

# Bac Technologique STAV



## Livre 3 – Sujets de bac

### cahier de l'élève

version 5.1

## Préface

Cet ouvrage a été rédigé en grande partie à partir des fichiers numériques réalisés en classes de 1ère et terminale technologique (option agronomie et vivant) sur TBI (Tableau Blanc Interactif).

Il se veut une image "d'un cahier d'élève" tel qu'il a été construit en cours dans un environnement numérique à l'aide du TBI, du web et d'un ENT (Espace Numérique de Travail).

La discussion de l'usage systématique des TICE (Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement) comme "bonne pratique" ou non dans la pédagogie ne sera pas abordée dans ce cadre.

Les textes de cet ouvrage sont placés sous licence Creative Commons afin que tout à chacun puisse en faire le meilleur usage possible, le faire partager ou nous aider à l'améliorer dans l'avenir.

Nous assumons la pleine responsabilité des inévitables coquilles ou erreurs qui pourraient se trouver dans ce livre et nous vous invitons, dans ce cas, à nous faire remonter vos remarques.

Les auteurs :

...

David Berhault, lycée des Vosges (Mirecourt)

Benjamin Lachaud, lycée Nature (La Roche sur Yon)

[Dominique Laporte](#), lycée des Iscles (Manosque)

...

## Table des matières

Sujet 2015 métropole.....	8
Sujet 2015 métropole remplacement.....	10
Sujet 2015 Nouvelle Calédonie.....	11
Sujet 2015 sujet 0.....	12
Sujet 2014 Polynésie.....	16
Sujet 2014 métropole.....	19
Sujet 2013 métropole.....	24
Sujet 2013 métropole remplacement.....	26
Sujet 2013 Polynésie.....	28
Sujet 2013 nouvelle Calédonie.....	30
Sujet 2012 métropole.....	32
Sujet 2012 métropole remplacement.....	34
Sujet 2012 Polynésie.....	36
Sujet 2012 nouvelle Calédonie.....	38
Sujet 2011 métropole.....	40
Sujet 2011 métropole remplacement.....	43
Sujet 2011 Polynésie.....	45
Sujet 2011 nouvelle Calédonie.....	47
Sujet 2010 métropole.....	50
Sujet 2010 métropole remplacement.....	52
Sujet 2010 Polynésie.....	54
Sujet 2010 nouvelle Calédonie.....	56
Sujet 2009 métropole.....	58
Sujet 2009 métropole remplacement.....	60
Sujet 2009 métropole secours.....	62
Sujet 2009 Polynésie.....	64
Sujet 2009 nouvelle Calédonie.....	67
Sujet 2008 métropole.....	70
Sujet 2008 métropole remplacement.....	72
Sujet 2008 sujet 0.....	75
Sujet 2007 métropole.....	77
Sujet 2007 métropole remplacement.....	79
Sujet 2007 Antilles.....	81
Sujet 2007 Antilles remplacement.....	84
Sujet 2007 nouvelle Calédonie.....	86
Sujet 2006 métropole.....	88
Sujet 2006 métropole remplacement.....	90
Sujet 2006 Antilles.....	93
Sujet 2005 métropole.....	95
Sujet 2005 métropole remplacement.....	97
Sujet 2005 Antilles.....	99
Sujet 2004 métropole.....	101
Sujet 2004 métropole remplacement.....	103
Sujet 2004 Antilles.....	105
Sujet 2003 métropole.....	107
Sujet 2003 métropole remplacement.....	109
Sujet 2003 Antilles Guyane.....	110
Sujet 2002 métropole.....	112
Sujet 2002 métropole remplacement.....	114

Sujet 2002 Antilles Guyane.....	116
Sujet 2002 Nouvelle Calédonie.....	118
Sujet 2001 métropole.....	120
Sujet 2001 métropole remplacement.....	122
Sujet 2001 Antilles Guyane.....	124
Sujet 2001 Nouvelle Calédonie.....	126
Sujet 2000 métropole.....	128
Sujet 2000 métropole remplacement.....	130
Sujet 2000 Antilles.....	132
Sujet 1999 métropole.....	133
Sujet 1999 métropole remplacement.....	135
Sujet 1999 Antilles Guyane Polynésie.....	138
Sujet 1998 métropole.....	140
Sujet 1998 métropole remplacement.....	142
Sujet 1998 Polynésie.....	144
Sujet 1997 métropole.....	146
Sujet 1997 métropole remplacement.....	149
Sujet 1997 Polynésie.....	152
Sujet 1996 métropole.....	155
Sujet 1996 métropole remplacement.....	158
Sujet 1996 Antilles.....	161
Sujet 1995 métropole.....	163
Sujet 1995 métropole remplacement.....	166
Sujet 1995 Antilles Guyane.....	168

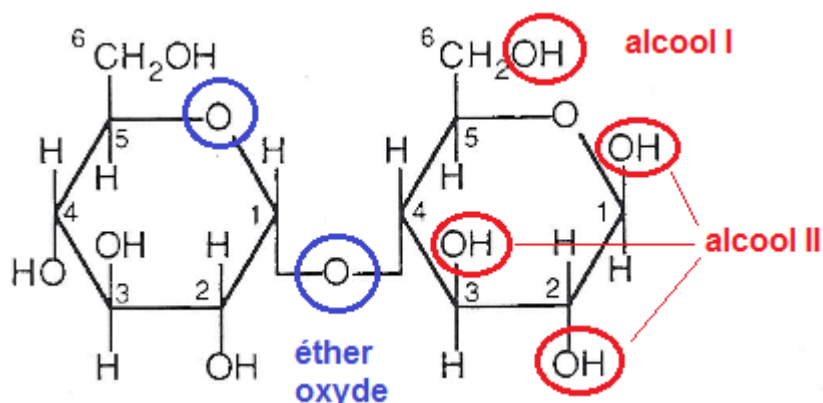
# Sujet 2015 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2015-STAV-E8-fr-ant-gu-reu.pdf>

## CHIMIE

1.1. glucides

1.2. schéma



1.3.1. hydrolyse acide de l'amidon :

dans un tube à essai, verser 10 mL d'amidon (1%) + 3 mL de solution d'HCl (0,1 mol/L)

1.3.2. test au réactif de Fehling :

rajouter qqes gouttes de liqueur de Fehling dans le tube à essai

faire chauffer au bain marie qqes secondes : une coloration rouge brique apparaît

2.1.  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

2.1. liste matériel

Matériel		
cristalliseur		
tube à essai		
erlenmeyer de 500 mL		
erlenmeyer de 100 mL	X	Pour le dosage
bêcher de 100 mL	X	Pour remplir la burette graduée
burette graduée	X	
pipette graduée de 10,00 mL		
pipette jaugée de 10,00 mL	X	Pour prélever l'échantillon
balance		
éprouvette de 10 mL		
fiolle jaugée de 100,00 mL		
pH-mètre		
pro-pipette (ou poire aspirante)	X	Pour aspirer avec la pipette graduée
barreau magnétique + barreau aimanté	X	Pour le mélange dans l'erlenmeyer

2.3 à l'équivalence, la couleur de la solution est verte :  $3,8 < \text{pH} < 5,4$

On dose une base faible par un acide fort  $\text{pH}_E < 7,0$   
 2.4. à l'équivalence :  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $n = C \cdot V$

$$C_A \cdot V_{AE} = C_B \cdot V_B \Leftrightarrow C_B = C_A \cdot \frac{V_{AE}}{V_B}$$

2.5.  $C_B = C_A \cdot \frac{V_{AE}}{V_B} = 5,00 \cdot 10^{-2} \times \frac{9,3}{10,0} = 4,65 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

$C_m = C \cdot M(\text{HCO}_3^-) = 4,65 \cdot 10^{-2} \times (1,0 + 12,0 + 16,0 \times 3) = 2,84 \text{ g/L} > 0,6 \text{ g/L}$

Cette eau permet une réhydratation

3.1.  $\text{pH} = -\text{Log}([\text{H}_3\text{O}^+]) = -\text{Log}(7,9 \cdot 10^{-8}) = 7,10 < 7,35$ , le sportif est en acidose

3.2. d'après le document 3.b :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HCO}_3^-] = 10^{-6,1} \times [\text{C}_2\text{O}_{(\text{aq})}]$$

si  $[\text{HCO}_3^-]$  diminue, alors  $[\text{C}_2\text{O}_{(\text{aq})}]$  doit diminuer pour que  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \text{cte}$

## PHYSIQUE

1.1.1. pour  $x = 100\text{m}$ ,  $\Delta t = 9,8\text{s}$

1.1.2.  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100}{9,8} = 10,2 \text{ m/s}$

Soit  $v = 10,2 \times 3,6 = 36,7 \text{ km/h}$

1.2.1. MRU pour  $v = \text{cte}$  et  $a = 0$ , soit à  $t = 6,00\text{s}$  (cf courbes 2 et 3)

1.2.2. à  $t = 6,00\text{s}$ ,  $x = 58 \text{ m}$  (cf courbe 1)

1.2.3. à  $t = 6,00\text{s}$ ,  $v = 12 \text{ m/s}$  (cf courbe 2)

1.3. 2ème loi de Newton (pfd) :  $\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}$

À  $t = 0\text{s}$ ,  $a = 9,4 \text{ m/s}^2$  (document 1) :  $F = 94 \times 9,4 = 883,6 \text{ N}$

À  $t = 9,8\text{s}$ ,  $a = 0$  :  $F = 0$

2.1. th. de l'Ec :  $\Sigma W(\vec{F}_{\text{ext}}) = \delta Ec$

$$W(\vec{F}) = \frac{1}{2} m \cdot v_B^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_A^2 = \frac{1}{2} \times 94 \times 12^2 = 6768 \text{ J}$$

2.2.  $P = \frac{W(\vec{F})}{t} = \frac{6768}{9,8} = 690,6 \text{ W}$

2.3.  $\frac{P}{P_{\text{ch}}} = \frac{691}{735} = 0,94$  le sprinter développe presque la même puissance qu'un cheval qui

soulève une masse  $m = 75 \text{ kg}$  à une vitesse  $v = 1 \text{ m/s}$  (définition du cheval vapeur)

# Sujet 2015 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2015-STAV-E8-fr-ant-gu-reu-bis.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1.  $\rho = m / V$   
 $m = \rho \cdot V = 1060 \times 2500 = 2650000 \text{ g} = 2650 \text{ kg}$
- 1.2.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = m \cdot C_j \cdot (T_j - T_p) = 2650 \times 4100 \times (11 - 83) = - 782280 \text{ kJ} = - 782,3 \text{ MJ}$
- 1.3.  $Q < 0$  car l'échangeur cède de la chaleur au jus de pomme
- 1.4.  $P_R = E / t = Q / t = 782,3 \cdot 10^6 / (3 \times 3600) = 74433 \text{ W}$
  
2. la viscosité du jus de pomme dépend de sa température
  
- 3.1. une partie de la chaleur est diffusée par conduction dans les tubes vers le milieu extérieur
- 3.2.  $r = P_R / P_{TH}$   
 $P_{TH} = P_R / r = 75 / 0,84 = 89 \text{ kW} \approx 85 \text{ kW}$
- 3.3. il faut une puissance thermique  $\geq 89 \text{ kW}$ , donc le modèle moduloflame 120
  
4.  $Q = 782,3 \text{ MJ} = 782300 / 3600 \text{ kW.h} = 217,3 \text{ kW.h}$   
 $m = Q / PCI = 217,3 / 12,8 = 17 \text{ kg}$   
nb =  $m_{\text{gaz}} / m = 35 / 17 \approx 2$  pasteurisation de 2500 L

## CHIMIE

- 1.1. test à l'eau iodée : coloration bleu nuit en présence d'amidon, coloration jaune en son absence
- 1.2. hydrolyse
- 1.3. glucides
- 1.4.  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_6O + 2 CO_2$
  
- 2.1. pipette jaugée 10 mL (cidre) + pipette graduée (acide sulfurique)
- 2.2. port des gants + lunettes
- 2.3. à l'équivalence : passage de l'orange (ion dichromate) au vert (ion Cr III) en présence d'acide
- 2.4.1. d'après la réaction d'oxydoréduction, l'acide apporte les ions  $H^+$  nécessaire à la réaction (sinon la couleur est marron et se différencie mal de l'orange)
- 2.4.2.  $2 Cr_2O_7^{2-} + 3 CH_3CH_2OH + 16 H^+ \rightarrow 4 Cr^{3+} + 3 CH_3COOH + 11 H_2O$   
 $\frac{1}{2} n(\text{dichromate}) = \frac{1}{3} n(\text{alcool})$   
 $\frac{1}{2} n_2 = \frac{1}{3} n_1$   
 $n_1 = \frac{3}{2} n_2 = 1,5 C_2 \cdot V_{2E}$
- 2.4.3.  $n_1 = 1,5 \times 3,0 \cdot 10^{-2} \times 10,2 \cdot 10^{-3} = 45,9 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$
- 2.5.  $d = 45,9 \cdot 10^{-5} / 1,7 \cdot 10^{-4} = 2,7^\circ < 3^\circ$ , le cidre est conforme

# Sujet 2015 Nouvelle Calédonie

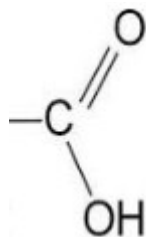
<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2015-STAV-E8-nouvelle-caledonie.pdf>

## PHYSIQUE

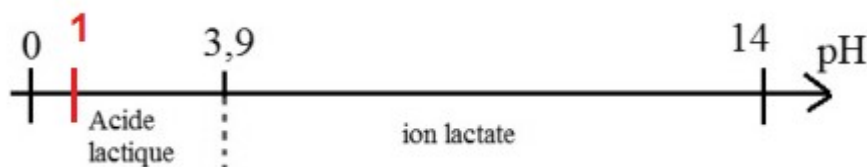
- 1.1. fermentation lactique
- 1.2. sans ferment, la fermentation lactique ne peut avoir lieu
- 2.1.  $\rho = m / V$   
 $m = \rho \cdot V = 1,03 \times 7 \times 0,160 = 1,154 \text{ kg}$
- 2.2.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = m \cdot c \cdot (T_f - T_i) = 1,154 \times 4,18 \cdot 10^3 \times (43 - 20) = 110946 \text{ J} = 111 \text{ kJ}$
- 2.3.  $P = E / t$   
 $t = E / P = Q / P = 110946 / 20 = 5547 \text{ s} = 1 \text{ h } 32 \text{ min}$
- 3.1.  $P_p = (T_i - T_e) / R = (43 - 20) / 1,1 = 20,9 \text{ W}$
- 3.2.  $P \approx P_p$ , la puissance thermique transférée compense les déperditions

## CHIMIE

- 1.1. FSD



- 1.2. groupement carboxyle (d'une fonction acide carboxylique)
- 1.3.  $-\text{Log } c \neq \text{pH}$   
 $-\text{Log}(1,5 \cdot 10^{-3}) = 2,8 \neq 3,4$
- 1.4. acide lactique



- 2.1. pipette jaugée 10 mL
- 2.2. l'acide lactique étant un acide faible, à l'équivalence son  $\text{pH} > 7,0$   
l'indicateur coloré vire pour un  $\text{pH} > 8,5$  à une couleur **rose**
- 2.3.  $\text{HA}_{(\text{aq})} + \text{HO}^{-}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{A}^{-}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$   
d'après l'équation :  $n(\text{acide}) = n(\text{hydroxyde})$   
d'où :  $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_{2\text{eq}}$
- 2.4.1.  $C_1 = C_2 \times V_{2\text{eq}} / V_1 = 0,11 \times 5,8 / 10,00 = 6,38 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$   
 $C_m = C_1 \times M(\text{acide}) = 6,38 \cdot 10^{-2} \times 90 = 5,74 \text{ g/L}$
- 2.4.2.  $^{\circ}\text{D} = 5,74 / 0,1 = 57,4 \text{ }^{\circ}\text{Q} < 90 \text{ }^{\circ}\text{D}$ , le yaourt est frais selon la norme



# Sujet 2015 sujet 0

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2015-STAV-E8-sujet0.pdf>

## Exercice 1

1.1.  $\rho_L = \frac{m_{\text{lait}}}{V} \Leftrightarrow m_{\text{lait}} = \rho_L \times V = 1,03 \times 500 = 515 \text{ kg}$

1.2.  $Q_F = m.c.\Delta\theta = m.c_L.(t_L - t_F) = 515 \times 4180 \times (25 - 4) = 45206700 \text{ J} = 45,2 \text{ MJ}$

1.3.  $|Q_C| = \frac{T_C}{T_F} \cdot |Q_F| = \frac{273+60}{273+4} \times 45,2 = 54,3 \text{ MJ}$

2.1.  $Q = m.c.\Delta\theta = m.c.(t_2 - t_1) = 350 \times 4180 \times (60 - 12) = 70,2 \text{ MJ} > 54,3 \text{ MJ}$

2.2.  $|Q_C| = 3.E \Leftrightarrow E = \frac{|Q_C|}{3} = \frac{54,3}{3} = 18,1 \text{ MJ}$

E fournit pour le compresseur :  $E = 18,1 \text{ MJ}$

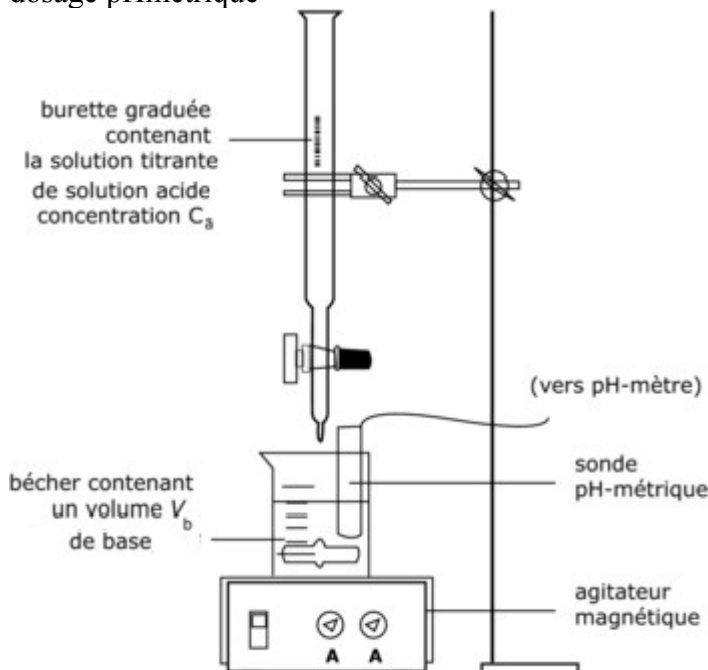
E récupérée par le lait :  $Q = 54,3 \text{ J}$

$\Delta E = Q - E = 54,3 - 18,1 = 32,6 \text{ MJ}$  d'économie

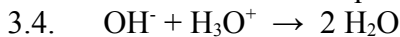
2.3. panneau solaire, biomasse, chaudière granulés, ...

3.1. produit corrosif : blouse, lunettes, gants

3.2. dosage pHmétrique



3.3. réaction acido-basique



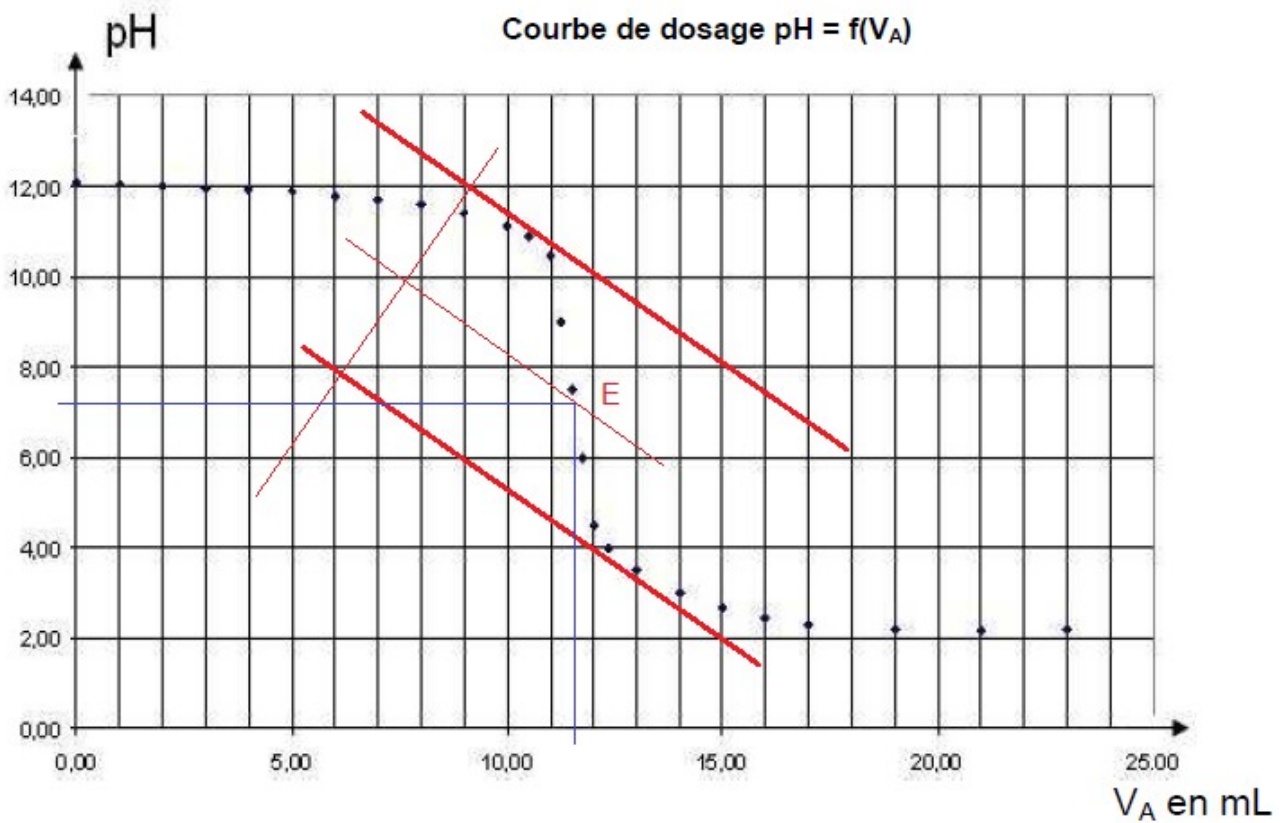
à l'équivalence :  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $n = C.V$

$C_A \cdot V_{AE} = C_B \cdot V_B$

3.5.  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{328}{250} = 1,321 \text{ g/mL}$

$1,29 < \rho < 1,33$ , la densité est conforme

méthode des tangentes  $E(11,5 ; 7,0)$



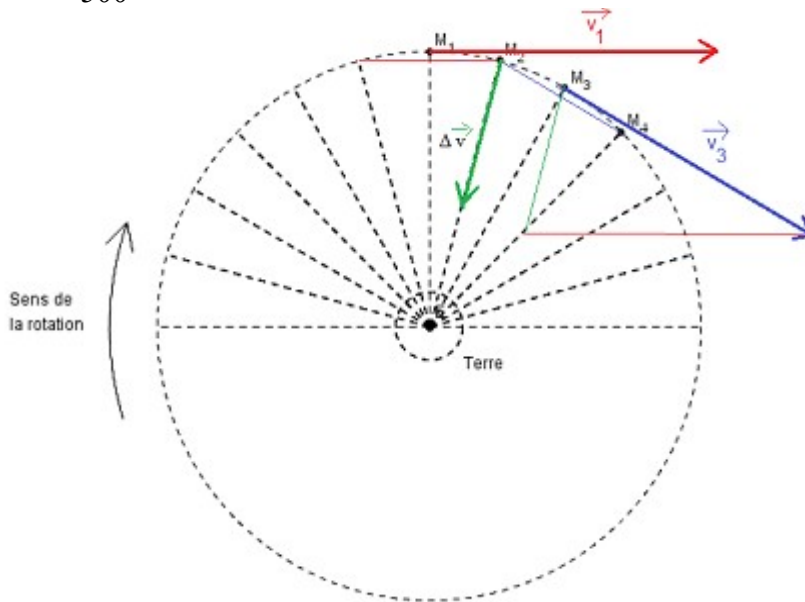
$$C_A \cdot V_{AE} = C_B \cdot V_B \Leftrightarrow C_B = \frac{C_A \cdot V_{AE}}{V_B} = \frac{1,00 \cdot 10^{-2} \times 11,5}{10,0} = 1,15 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

facteur de dilution :  $K = \frac{C_B}{C} \Leftrightarrow C = \frac{C_B}{K} = \frac{1,15 \cdot 10^{-2}}{0,3/100} = 3,833 \text{ mol/L} < 9,145 \text{ mol/L}$

la solution n'est pas suffisamment concentrée

## Exercice 2

1.1.  $v = \frac{3,1 \cdot 10^3}{500} = 6,2 \text{ cm}$



2.1. 2ème loi de Newton :  $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Leftrightarrow \vec{F} = m \cdot \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

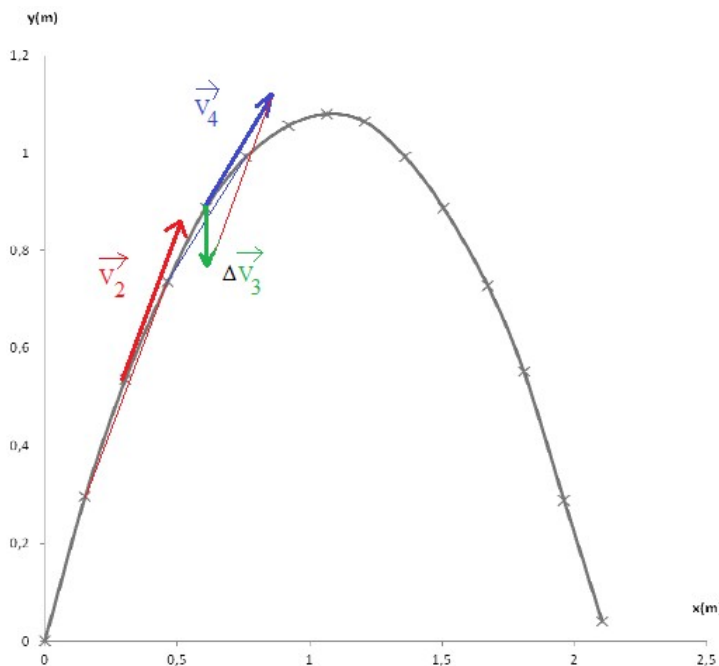
direction : radiale au centre de la terre  
sens : vers le centre de la terre

2.2. l'attraction gravitationnelle

2.3.  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3,5 \times 500}{2 \times 3600} = 0,24 \approx 0,23 \text{ m/s}^2$

2.4.  $F = m \cdot a = 400 \times 0,23 = 92 \text{ N}$

2bis.



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{1,3 \cdot 10^{-2}}{2 \times 0,0667} = 9,75 \text{ m/s}^2$$

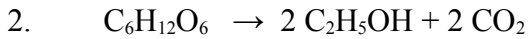
### Exercice 3

- 1.1. glucide non hydrolysable formé de 6 C
- 1.2. dans un tube à essai, verser 1 mL de solution glucosé  
rajouter 2 gouttes de Liqueur de Fehling  
chauffer légèrement le tube au bain marie

1.3.1. fonction aldéhyde  $\begin{array}{c} \text{-C=O} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

1.3.2. fonction cétone  $\begin{array}{c} \text{C=O} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

1.4. fonction alcool  $\text{-OH}$



$$n(\text{glucose}) = \frac{1}{2} n(\text{alcool})$$

$$\frac{m(\text{glu})}{M(\text{glu})} = \frac{1}{2} \cdot \frac{m(\text{alcool})}{M(\text{alcool})} \Leftrightarrow m(\text{glu}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{m(\text{alcool})}{M(\text{alcool})} \cdot M(\text{glu}) = \frac{1}{2} \times \frac{110}{46} \times 180 = 215 \text{ g}$$

sucres résiduels :  $\text{Csr} = 270 - 215 = 55 \text{ g/L} > 45 \text{ g/L}$ , le vin est doux

- 3.1. par fermentation alcoolique, l'ajout de glucose augmente le taux d'alcool
- 3.2. isotope
- 3.3. valeur normale pour région B en 2011 :  $\text{D/H} = 100,9 \pm 0,2 \text{ ppm}$   
 $100,7 \leq 101,0 \leq 101,1$  : il n'y a pas eu chaptalisation

### Exercice 4

- 1.a. passage d'une coloration bleue à incolore
- 1.b. dans le vin rouge il n'est pas possible de repérer le virage de couleur

2. d'après l'équation :  $n(\text{I}_2) = n(\text{SO}_2)$  à l'équivalence

$$C_1 \cdot V_{1E} = C_2 \cdot V_2 \Leftrightarrow C_2 = \frac{C_1 \cdot V_{1E}}{V_2}$$

$$V_{1E} = \frac{1}{3} (8,3 + 8,4 + 8,3) \approx 8,3 \text{ mL}$$

$$C_2 = \frac{1,00 \cdot 10^{-2} \times 8,3}{50,0} = 1,66 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$\text{Cm} = \text{C} \cdot \text{M} = 1,66 \cdot 10^{-3} \times (32 + 2 \times 16) = 106 \cdot 10^{-3} \text{ g/L} = 106 \text{ mg/L} < 210 \text{ mg/L}$ , le vin est conforme

# Sujet 2014 Polynésie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2014-STAV-E8-Polynesie.pdf>

## PHYSIQUE

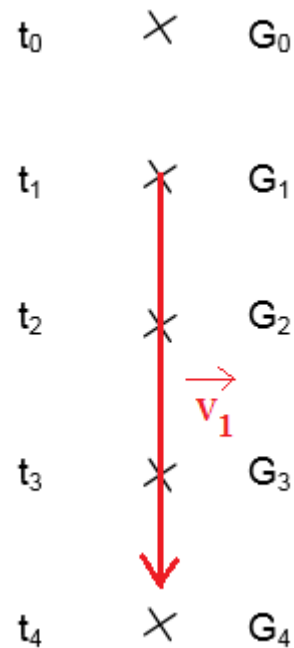
1.1.1. Espaces constants au cours du temps + trajectoire rectiligne, donc MRU

1.1.2.  $v_1 = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{M_2 M_0}{2 \cdot \tau} = \frac{2,6 \cdot 10^{-2}}{2 \times 10} = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$

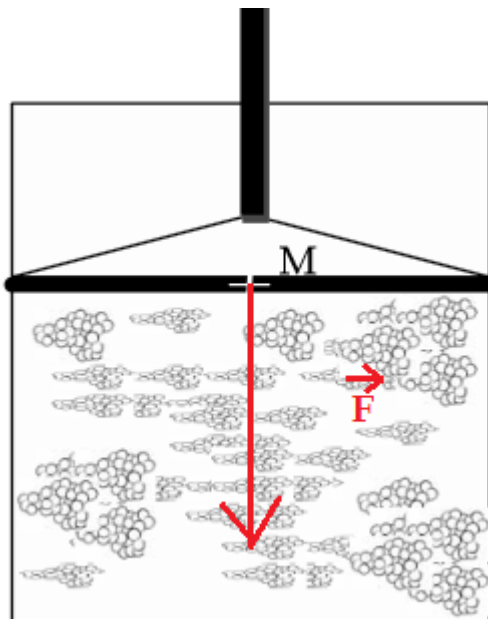
1.1.3.

vitesse (m/s)	longueur (cm)
$3 \cdot 10^{-4}$	1
$1,3 \cdot 10^{-3}$	x

$$x = \frac{1,3 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-4}} = 4,3 \text{ cm}$$



1.1.4.



1.1.5. le vecteur force a même sens que le déplacement, le travail est moteur

1.1.6.  $W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot d \cdot \cos(0) = 2,0 \cdot 10^4 \times 85 \cdot 10^{-2} \times 1 = 17000 \text{ J} = 17 \text{ kJ} > 0$  (W moteur)

$$1.1.7. \quad P = \frac{E}{t} = \frac{W}{t} = \frac{17 \cdot 10^3}{9 \times 60 + 30} = 29,8 \text{ W}$$

1.2.1. 230 V : tension alimentation moteur 230 Volts  
50 Hz : fréquence du courant alternatif en Hertz  
4,2 A : intensité efficace du courant en Ampère  
 $\cos\varphi$  0,8 : facteur de puissance

$$1.2.2. \quad P_{\text{abs}} = U \cdot I \cdot \cos\varphi = 230 \times 4,2 \times 0,8 = 772,8 \text{ W}$$

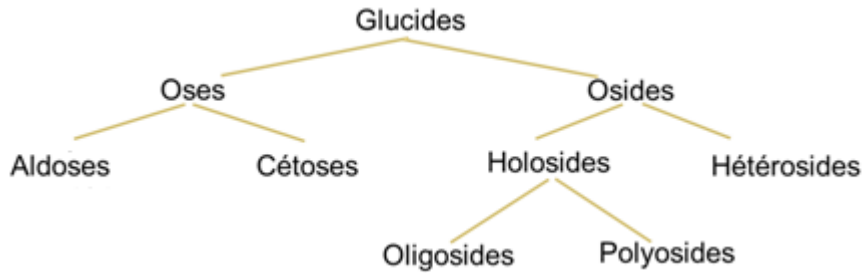
$$1.2.3. \quad \eta = \frac{P_m}{P_{\text{abs}}} = \frac{550}{772,8} = 0,71 \text{ (71\%)}$$

$$2.1. \quad \mu = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = \mu \cdot V = 0,95 \times 300 = 285 \text{ kg}$$

$$2.2. \quad Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = m \cdot c \cdot (\theta_f - \theta_i) = 285 \times 3600 \times (45 - 15) = 30780000 = 30,78 \text{ MJ}$$

## CHIMIE

- 1.1. glucides
- 1.2. ose car le fructose est un sucre simple



polyholoside : sucre complexe (ex : amidon)

oside : famille de glucides qui regroupe les polyholosides

cellulose : diose

- 1.3.1. solution de glucode + liqueur de Fehling  
faire chauffer légèrement
- 1.3.2. une coloration rouge brique apparaît
- 2.1.

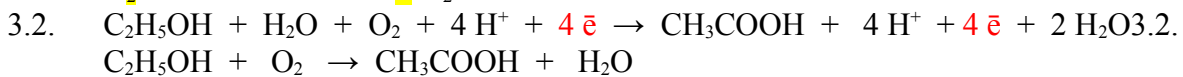
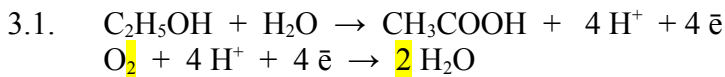


**fonction alcool I**

**fonction alcool II**

**fonction alcool I**

- 2.2. propan-1,2,3-triol



4.2. à l'équivalence :  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $n = C \cdot V$   
 $C(\text{acide}) \cdot V(\text{acide}) = C(\text{base}) \cdot V(\text{base})$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$$

$$4.3. C_1 = \frac{C_2 \cdot V_{2E}}{V_1} = \frac{5,0 \cdot 10^{-3} \times 5,0}{10,0} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$4.4. K = \frac{C_0}{C_1} \Leftrightarrow C_0 = K \cdot C_1 = 100 \times 2,5 \cdot 10^{-3} = 0,25 \text{ mol/L}$$

$$5.1. [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,4} = 4,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$5.2. C = 0,010 \text{ mol/L} > [\text{H}_3\text{O}^+]$$

l'acide n'est pas totalement dissocié, donc acide faible

# Sujet 2014 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2014-STAV-E8-fr-ant-gu-reu.pdf>

## CHIMIE

1.1.

1.2.

Acides gras	saturés	mono-insaturés	poly-insaturés	Représentation biochimiste
acide oléique $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$		X		$\text{C}_{18:1}\Delta^9$
acide palmitique $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	X			$\text{C}_{16:0}$
acide stéarique $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	X			$\text{C}_{18:0}$
acide linoléique $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$			X	$\text{C}_{18:2}\Delta^{9,12}$
acide palmitoléique $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$		X		$\text{C}_{16:1}\Delta^9$

2.1.1. Les glucides

2.1.2.1. test à la liqueur de Fehling

2.1.2.2. précipité rouge brique à chaud

2.2.1. règle du  $\gamma$  : l'oxydant le + fort ( $\text{O}_2$ ) réagit avec le réducteur le + fort ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ )  
(hors programme :  $\Delta V = 1,23 - (-0,1) = 1,33 \text{ V} > 0,3 \text{ V}$ )

2.2.2.  $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \bar{e} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 2 \text{H}^+ + 2 \bar{e}$

2.3.1.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,1} = 7,9 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} < 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$

$[\text{H}_3\text{O}^+] < C$ , l'acide n'a pas totalement réagit

2.3.2.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  acide faible

2.3.3.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} / \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$

2.3.4.  $\text{pH} = \text{pKa} + \log\left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}\right)$

ici  $\text{pH} < \text{pKa}$ , donc  $\log\left(\frac{[\text{C}_6\text{H}_5-\text{COO}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}]}\right) < 1$

la forme acide prédomine  $[\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}] > [\text{C}_6\text{H}_5-\text{COO}^-]$

2.3.5.1.  $DJA = \frac{m_a}{m} \Leftrightarrow m_a = DJA \cdot m = 5 \times 60 = 300 \text{ mg}$

2.3.5.2.  $C_m = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = C_m \cdot V = 0,14 \times 330 \cdot 10^{-3} = 46,2 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 46,2 \text{ mg}$

2.3.5.3.  $\frac{m_a}{m} = \frac{300}{46,2} \approx 6,5 \text{ canettes}$



## PHYSIQUE

1.1. 230 V : tension efficace d'alimentation du moteur en Volts (NB :  $\sim$  tension alternative sinusoïdale)

50 Hz : fréquence du courant en Hertz

1500 W : puissance mécanique utile du moteur en Watt

$\cos\varphi$  : facteur de puissance

1.2.1.  $P_a = U.I.\cos\varphi = 230 \times 9,0 \times 0,90 = 1863 \text{ W}$

1.2.2.  $P_a = E / t$

$$E = P_a.t = 1863 \times 24 \times 60 \times 60 = 160963200 \text{ J} = 161 \text{ MJ}$$

2.1.  $f = 30 / 60 = 0,5 \text{ Hz}$

2.2.  $\omega = 2.\pi.f = 2 \times \pi \times 0,5 = \pi \text{ rad/s} = 3,14 \text{ rad/s}$

2.3.  $t = \frac{H}{h} . T = \frac{H}{h} . \frac{1}{f} = \frac{2}{10.10^{-2} \times 0,5} = 40 \text{ s}$

3.1.  $P_{th} = 10000 \times S \times e = 10000 \times 4 \times 0,8 = 32000 \text{ W}$

3.2.  $P_{th} = E_u / t$

$$E_u = P_{th}.t = 32000 \times 70 \times 60 \times 60 = 8064 \text{ MJ} \approx 8.10^9 \text{ J}$$

3.3.  $m = \frac{E}{PCI} = \frac{2.10^{10}}{46.10^6} = 434,8 \text{ kg}$

3.4.  $\eta = \frac{E_u}{E} = \frac{8.10^9}{2.10^{10}} = 0,4 = 40\%$

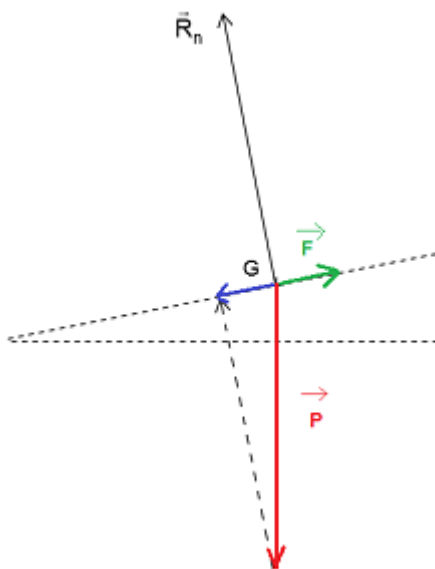
# Sujet 2014 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2014-BAC36-RPL-ME-AN-GU-RE.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1.  $m = \mu \cdot V = 1 \times 200 = 200 \text{ kg}$
- 1.2.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 200 \times 4180 \times (100 - 15) = 71060000 \text{ J} = 71060 \text{ kJ} = 7,1 \cdot 10^7 \text{ J}$
- 1.3. Représentation B : à  $100^\circ\text{C}$  il y a changement d'état de l'eau à  $t^\circ = \text{cte}$
- 1.4.  $P = \frac{E}{t} = \frac{Q}{t} \Leftrightarrow \Delta t = \frac{Q}{P} = \frac{7,1 \cdot 10^7}{20 \cdot 10^3} = 3553 \text{ s} = 59 \text{ min } 13 \text{ s}$
- 1.5.  $\Delta t \approx 60 \text{ min}$ , la valeur est cohérente avec le graphique

- 2.1.  $P = m \cdot g = 50 \cdot 10^{-3} \times 10 = 0,5 \text{ N}$
- 2.2.  $P \rightarrow 0,5 / 0,1 = 5 \text{ cm}$



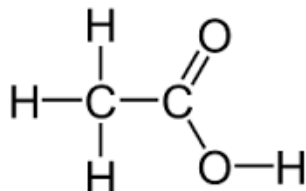
- 2.3. MRU : 1ère loi de Newton (loi de l'inertie)  $\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0}$   
 $\vec{P} + \vec{R}_n + \vec{F} = \vec{0}$
- 2.4. vecteur bleu
- 2.5. vecteur vert :  $\vec{P} + \vec{R}_n = -\vec{F}$

- 3.1.  $E = h \cdot \nu$   
 $c = \lambda / T = \lambda \cdot \nu$   
 $E = \frac{h \cdot c}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = \frac{h \cdot c}{E} = \frac{6,62 \cdot 10^{-36} \times 3,00 \cdot 10^8}{5,67 \cdot 10^{-19}} = 3,5 \cdot 10^{-9} \text{ m}$
- 3.2. d'après l'échelle : UV

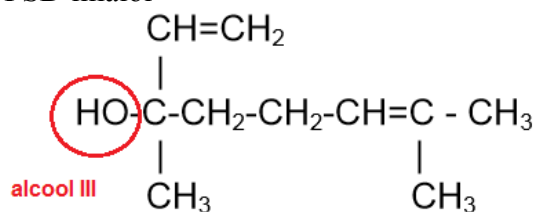
## CHIMIE

- 1.1. oct : 8 C  
an : liaison simple entre C  
3 : position du C fonctionnel  
one : fonction cétone C=O
- 1.2. molécule B : une fonction cétone ne réagit pas à la LF

2.1. FD :



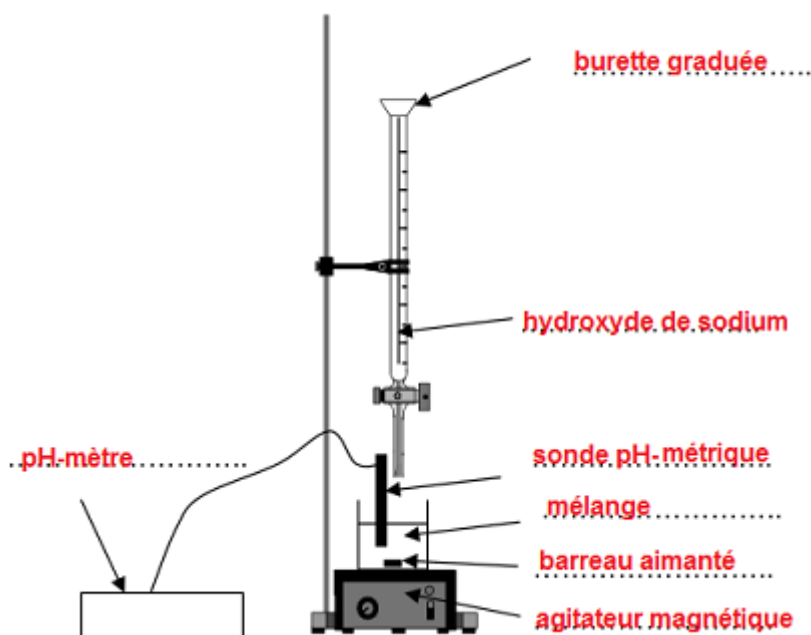
2.2. FSD linalol



2.3. estérification

3.1. schéma

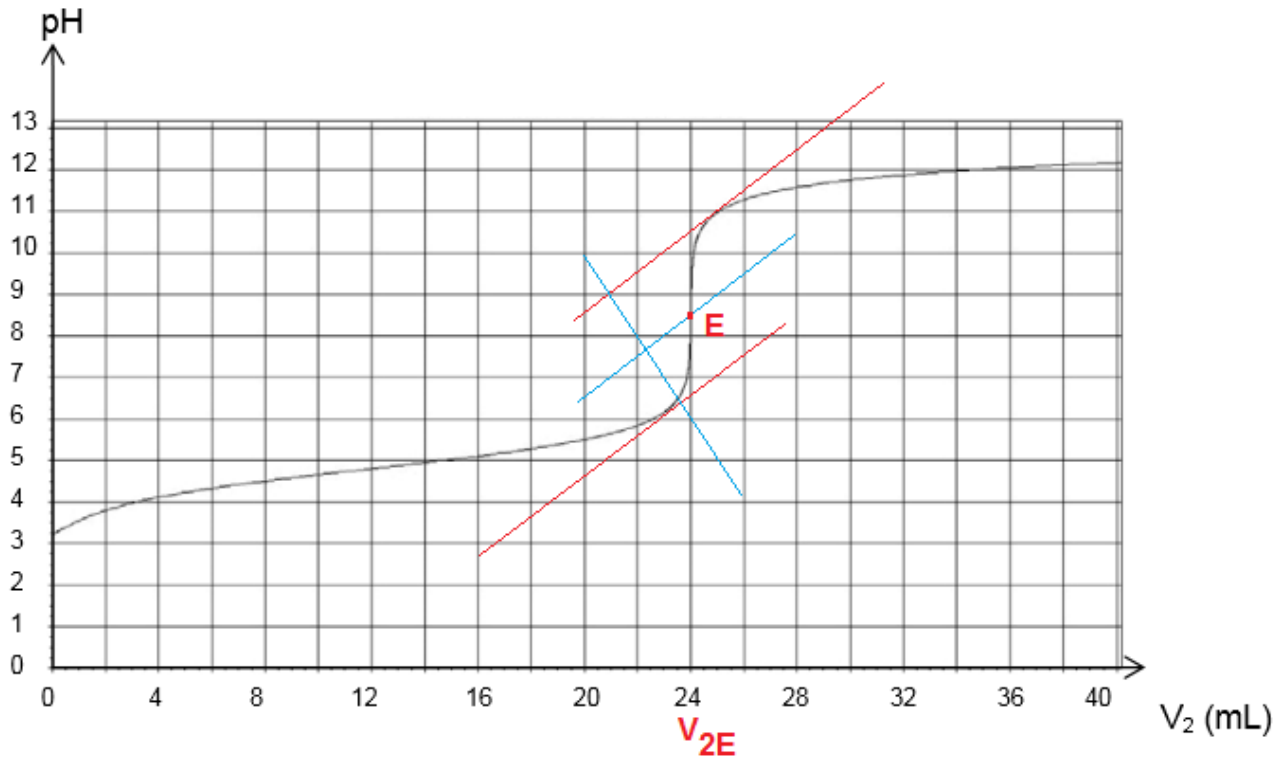
Schéma du montage de dosage



3.2.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$

3.3. méthode des tangentes

## Courbe de dosage pH-métrique de l'acide éthanoïque



3.4. à l'équivalence :  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $n = C \cdot V$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$$

$$3.5. \quad C_1 = \frac{C_2 \cdot V_{2E}}{V_1} = \frac{5,0 \cdot 10^{-1} \times 24}{500} = 24 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} = 24 \text{ mmol/L} = 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$3.6. \quad \eta = \frac{C_0 - C_1}{C_0} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} - 2,4 \cdot 10^{-2}}{2,5 \cdot 10^{-2}} = 0,04 = 4\%$$

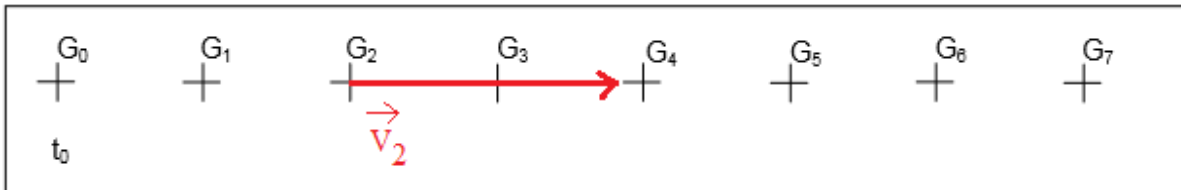
3.7. réaction partielle

# Sujet 2013 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2013-STAV-E8-fr-ant-gu-reu.pdf>

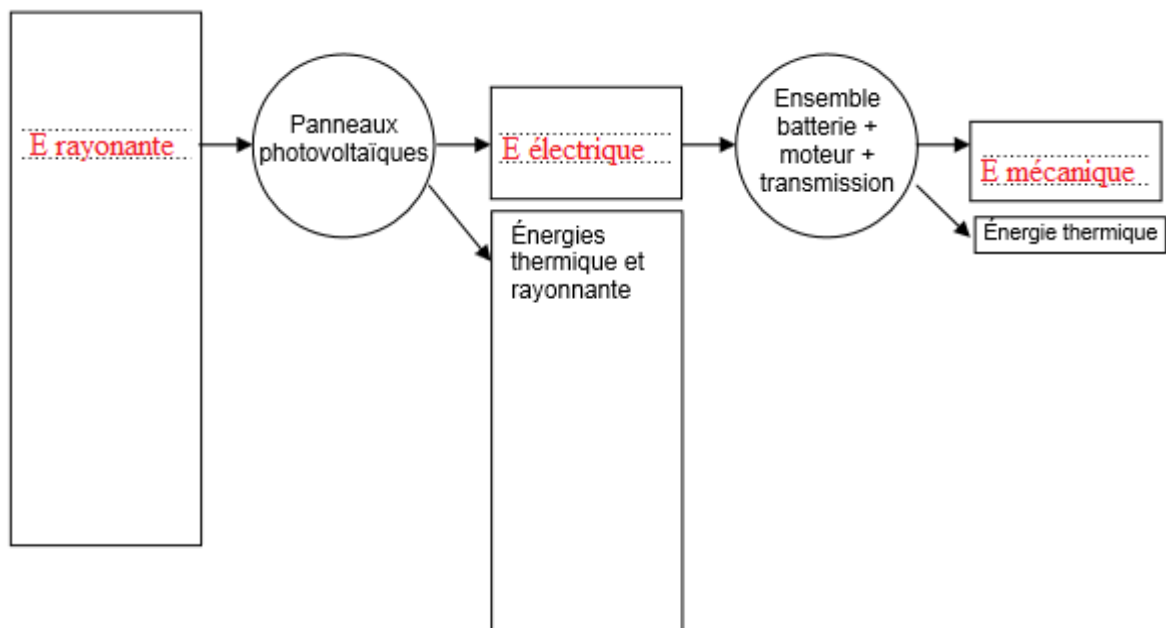
## PHYSIQUE

- 1.1. MRU car distance entre pts = cte
- 1.2.  $v_2 = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{M_3 M_1}{2} \tau = \frac{500 \times 4 \cdot 10^{-2}}{2 \times 300 \cdot 10^{-3}} = 33,3 \text{ m/s}$
- 1.3.  $v_2 = 33,3 / 10 = 3,3 \text{ cm}$



- 1.4.  $v = 120 \text{ km/h} = 120 / 3,6 \text{ m/s} = 33,3 \text{ m/s}$   
le résultat est conforme à la § 1.2.

- 2.1. schéma



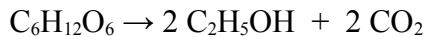
- 2.2.  $v = \Delta d / \Delta t$   
 $\Delta t = \Delta d / v = 10 / 120 = 0,083 \text{ h} = 0,083 \times 60 \text{ min} = 5 \text{ min}$
- 2.3.  $P = E / t$   
 $E = P \cdot t = 1,2 \cdot 10^3 \times 3,6 / (5 \times 60) = 1296000 \text{ J} = 1,3 \text{ MJ}$
- 2.4.  $\eta_1 = E' / E$   
 $E' = \eta_1 \cdot E = 0,21 \times 1296000 = 272160 \text{ J} = 272 \text{ kJ}$
- 2.5.  $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \times 350 \times 33,3^2 = 194056 \text{ J} = 194 \text{ kJ} \approx 200 \text{ kJ}$
- 2.6.  $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 = 0,21 \times \frac{200}{272} = 0,1544 = 0,15 (15\%)$

## CHIMIE

1.1. saccharose : diholosides

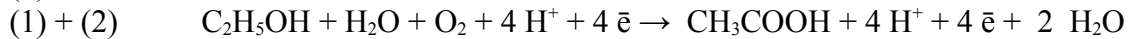
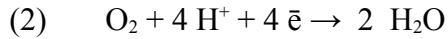
amidon: polyholosides

1.2.  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$  (hydrolyse saccharose non demandé)



1.3.1.  $CH_3COOH + 4 H^+ + 4 e^- \rightleftharpoons C_2H_5OH + H_2O$  acide faible (non demandé)

1.3.2. (1)  $C_2H_5OH + H_2O \rightarrow CH_3COOH + 4 H^+ + 4 e^-$



2.1.1.  $R-COOH + OH^- \rightarrow R-COO^- + H_2O$  (neutralisation)

2.1.2.  $n = C \cdot V = C_2 \cdot V_{E2} = 9,0 \cdot 10^{-3} \times 20,0 \cdot 10^{-3} = 0,18 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

2.1.3.  $n = m / M$

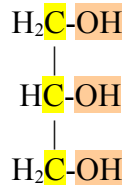
$$m = n \cdot M = 0,18 \cdot 10^{-3} \times 56,0 = 10,08 \cdot 10^{-3} \text{ g} \approx 10,0 \text{ mg}$$

2.1.4.  $IA = \frac{m(\text{hydroxyde})}{m(\text{huile})} = \frac{10,0}{2,0} = 5 > 4$ , huile non alimentaire destinée au biocarburant

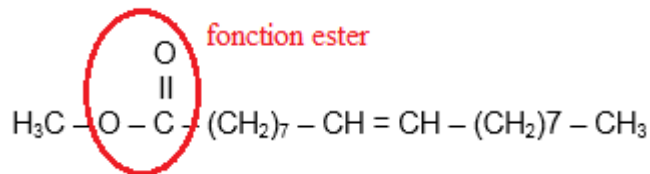
2.2.1. accélération de la réaction

2.2.2. méthanol :  $H_3C-OH$

glycérol (propane-1,2,3-triol) :



2.2.3.



# Sujet 2013 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2013-STAV-E8-fr-ant-gu-reu-bis.pdf>

## PHYSIQUE

1.1.  $P = m \cdot g = 2 \cdot 10^3 \times 10 = 2 \cdot 10^4 \text{ N}$

1.2.  $E_p = P \cdot \Delta h = 2 \cdot 10^4 \times 2,5 = 5 \cdot 10^4 \text{ J}$

1.3.1.  $v = R \cdot \omega$

$$\omega = v / R = 4 / (130 \cdot 10^{-2}) = 3,0769 = 3,1 \text{ rad/s}$$

1.3.2.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$

$$f = \omega / (2 \cdot \pi) = 3,1 / (2 \cdot \pi) = 0,4897 = 0,49 \text{ Hz} = 0,49 \times 60 \text{ tr/min} = 29,4 \text{ tr/min}$$

1.2.  $v_2 = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{M_3 M_1}{2 \cdot \tau} = \frac{500 \times 4 \cdot 10^{-2}}{2 \times 300 \cdot 10^{-3}} = 33,3 \text{ m/s}$

1.3.  $v_2 = 33,3 / 10 = 3,3 \text{ cm}$

1.4.  $v = 120 \text{ km/h} = 120 / 3,6 \text{ m/s} = 33,3 \text{ m/s}$

le résultat est conforme à la § 1.2.

2.1. sa tension efficace d'alimentation : 230 V

on facteur de puissance : 0,85

sa puissance mécanique utile : 1,2 kW

2.2. courant alternatif sinusoïdal

2.3.  $P = U \cdot I \cdot \cos \phi = 230 \times 7,2 \times 0,85 = 1407,6 \text{ W}$

2.4.  $\eta = P_u / P = 1,2 \cdot 10^3 / 1407,6 = 0,85 \text{ (85\%)}$

3.1.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta = m \cdot c \cdot (\theta_f - \theta_i) = 50 \times 3,2 \cdot 10^3 \times (52 - 19) = 5280 \cdot 10^3 \text{ J} = 5,28 \text{ MJ}$

3.2.1.  $\eta = Q / Q'$

$$Q' = Q / \eta = 5,28 / 0,25 = 21,12 \text{ MJ} \approx 21 \text{ MJ}$$

3.2.2.  $PCI = Q' / m$

$$m = Q' / PCI = 21,12 \cdot 10^6 / 9 \cdot 10^6 = 2,3 \text{ kg}$$

## CHIMIE

- 1.1. fonction entourée : ester  
réaction : hydrolyse  
molécule : glycérol (propane-1,2,3-triol)
- 1.2. acide gras (mono) insaturés car 1 liaison double dans la chaîne C
- 1.3.  $C_{18:1}\Delta^9$   
 $C_{18:1}$  : chaîne de 18 C avec 1 liaison double  
 $\Delta^9$  : double liaison sur C9 (C1 sur C fonctionnel COOH)
- 2.1.  $R-COOH + OH^- \rightarrow R-COO^- + H_2O$  (neutralisation)
- 2.2. à l'équivalence : qté(acide) = qté(base)  
 $n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $n = C \cdot V$   
 $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$
- 2.3.  $C_1 = C_2 \cdot V_{2E} / V_1$   
 $C_1 = 1,00 \cdot 10^{-2} \times 23,0 / 8,0 = 2,875 = 2,88 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
- 2.4.  $C_m = C \cdot M = 2,88 \cdot 10^{-2} \times 282 = 8,1 \text{ g/L} < 10 \text{ g/L}$ , le cahier des charges est respecté
- 3.1.  $\Delta V > 0,3 \text{ V}$
- 3.2.  $I_2 + 2 e^- \rightleftharpoons 2 I^-$   
 $S_4O_6^{2-} + 2 e^- \rightleftharpoons 2 S_2O_3^{2-}$
- 3.3.  $I_2 + 2 e^- + 2 S_2O_3^{2-} \rightarrow 2 I^- + S_4O_6^{2-} + 2 e^-$  car  $E^\circ(I_2 / I^-) > E^\circ(S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-})$   
 $I_2 + 2 S_2O_3^{2-} \rightarrow 2 I^- + S_4O_6^{2-}$



# Sujet 2013 Polynésie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2013-STAV-E8-Polynesie.pdf>

## PHYSIQUE

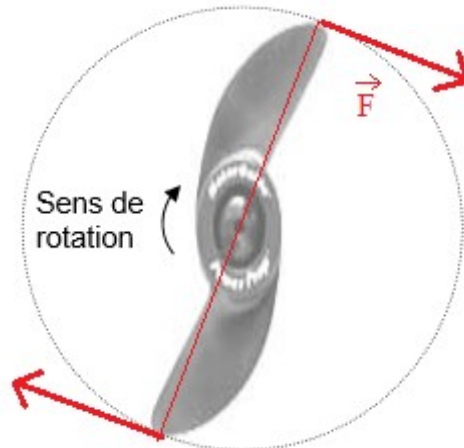
1.1.  $v = R \cdot \omega$

$\omega = v / R = 26 / (1/2 \cdot 2500 \cdot 10^{-3}) = 20,8 \text{ rad/s}$

1.2.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$

$f = \omega / (2 \cdot \pi) = 20,8 / (2 \cdot \pi) = 3,31 \text{ Hz} = 3,31 \times 60 \text{ tr/min} = 198,6 \text{ tr/min}$

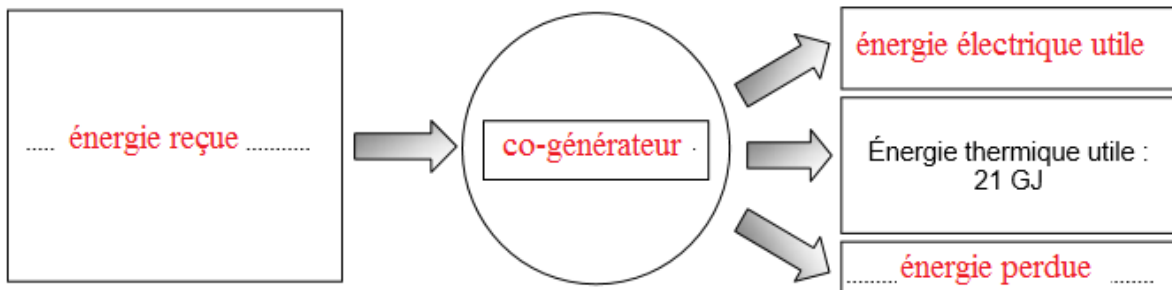
1.3.



2.1.  $Q = m \cdot c \cdot f = 2150 \times 19800 = 42570000 \text{ kJ} = 42,57 \text{ GJ}$

2.2.  $\eta = E / Q = 1,32 \cdot 10^{10} / 42,57 \cdot 10^9 = 0,31 \text{ (31\%)}$

2.3.



2.4.

principe de conservation de l'énergie

$E_{perdue} = E_{reçue} - E_{utile} - E_{thermique} = 42,57 \cdot 10^9 - 1,32 \cdot 10^{10} - 21 \cdot 10^9 = 8,3710^9 \text{ J} = 8,37$

GJ

3.1. tension alternative sinusoïdale

3.2.  $U_{max} = 3,2 \text{ div} = 3,2 \times 100 = 320 \text{ V}$

3.3.  $U_{max} = U_{eff} \cdot \sqrt{2}$

$U_{eff} = U_{max} / \sqrt{2} = 320 / \sqrt{2} = 226 \text{ V} \approx 230 \text{ V}$

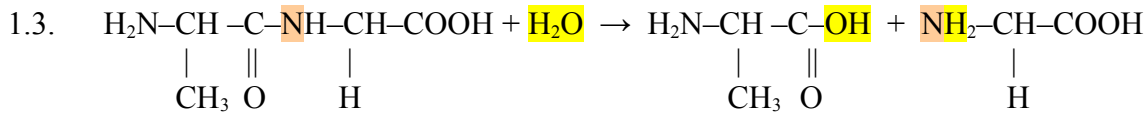
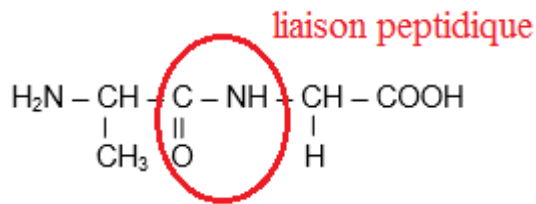
3.4.  $S = U \cdot I$

$U = S / I = 6,5 \cdot 10^3 / 28,3 = 229,7 \text{ V} \approx 230 \text{ V}$ , cette tension convient pour l'allumage moteur

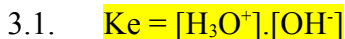
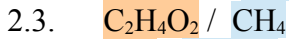
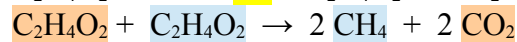
## CHIMIE

1.1. protides

1.2.

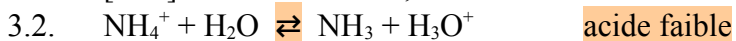


1.4. acides aminés



$[\text{OH}^-] = K_e / [\text{H}_3\text{O}^+]$ , avec  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$

$[\text{OH}^-] = 10^{-14} / 10^{-7,2} = 6,3 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$



3.3. le pH va diminuer car il y a augmentation de la concentration en ions hydronium  $\text{H}_3\text{O}^+$

3.4.  $C_m = C.M = 1,7 \cdot 10^{-1} \times (14 + 4 \times 1) = 3,06 \text{ mol/L} \approx 3,1 \text{ g/L}$

3.5.  $3,1 < 3,5 \text{ g/L}$  donc la teneur est conforme

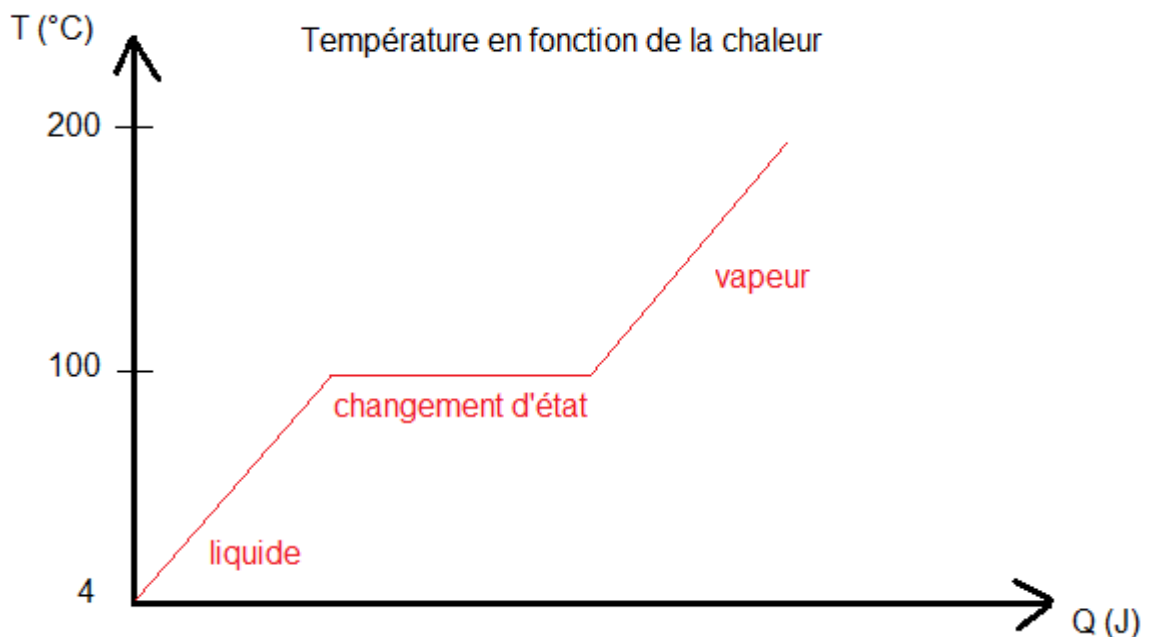
# Sujet 2013 nouvelle Calédonie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2013-STAV-E8-nouvelle-caledonie.pdf>

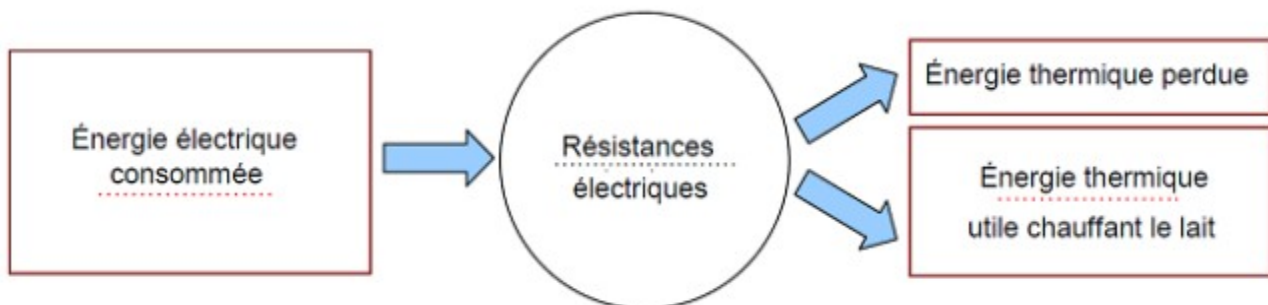
## PHYSIQUE

- 1.1.  $f = 8500 / 60 = 141,6666 \approx 142$  Hz
- 1.2.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 142 = 890,1179 \approx 890$  rad/s
- 1.3.  $v = r \cdot \omega = \frac{1}{2} D \cdot \omega = \frac{1}{2} \times 40 \cdot 10^{-2} \times 890 = 178,02 \approx 178$  m/s
- 1.4.  $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} 4,3 \cdot 10^{-9} \times 178^2 = 6,8 \cdot 10^{-5}$  J

2.1.



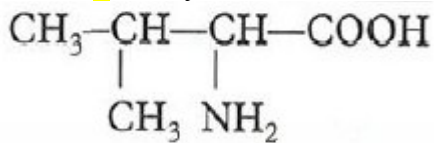
- 2.2.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$   
 $Q_1 = m \cdot c \cdot (\theta_f - \theta_i) = 4,5 \cdot 10^3 \times 3800 \times (100 - 4) = 1641600 \cdot 10^3 = 1641,6 \cdot 10^6$  J = 1641,6 MJ
- 2.3.  $Q_2 = 0,90 \times Q_1 = 0,90 \times 1641,6 = 1477,4$  MJ
- 2.4.  $P = E / t$   
 $E = P \cdot t = 4700 \cdot 10^3 \times 60 \times 60 = 16920000 \cdot 10^3 = 16920 \cdot 10^6$  J = 16920 MJ
- 2.5.  $\eta = \frac{Q_t}{E} = \frac{13 \cdot 10^9}{16,92 \cdot 10^9} = 0,77 = 77\%$
- 2.6.



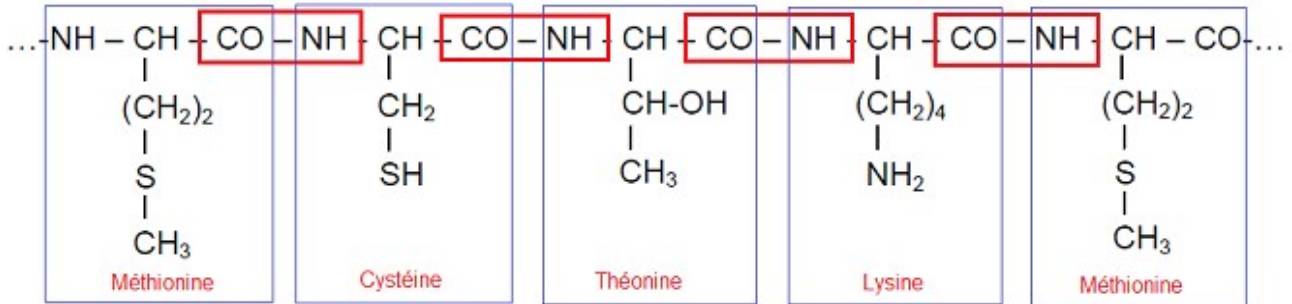
## CHIMIE

### 1.1. acide 2-amino-3-méthylbutanoïque.

- acide butanoïque : acide carboxylique avec 4 C
- 2-amino : fonction amine NH<sub>2</sub> sur C2
- 3-méthyl : ramification CH<sub>3</sub> sur C3

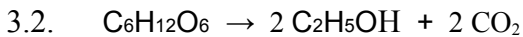
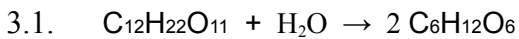


### 1.2.1. liaison peptidique en rouge



### 2.1. les glucides

### 2.2. eau iodée : coloration bleue



### 3.3. éthanol + dioxyde de carbone

4.1.  $C_m = C.M = 1,6 \cdot 10^{-2} \times (3 \times 12 + 6 \times 1 + 3 \times 16) = 1,44 \text{ g/L}$

4.2.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-6,5} = 3,16 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L} \leq 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

L'acide lactique n'a pas totalement réagit avec l'eau pour former des ions hydronium (oxonium)



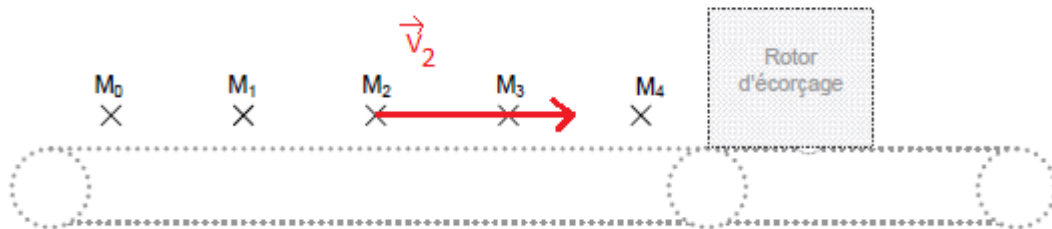
5.2. l'acide lactique étant un acide faible :  $\text{pH}_E > 7$

# Sujet 2012 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2012-STAV-E8-fr-ant-gu-reu.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1. MRU trajectoire rectiligne et l'écart entre les points est cte
- 1.2.  $v = \Delta x / \Delta t = 2,2 \times 10^{-2} \times 20 / 1 = 0,44 \text{ m/s}$
- 1.3.  $v = 0,44 / 0,10 = 4,4 \text{ cm}$



- 1.4.1.  $f = 1470 \text{ tr/min}$
  - 1.4.2.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \times 1470 / 60 = 153,94 \text{ rad/s} \approx 154 \text{ rad/s}$
  - 1.4.3.  $v = R \cdot \omega$   
 $R = v / \omega = 50,8 / 154 = 0,33 \text{ m}$   
 $d = 2R = 2 \times 0,33 = 0,66 \text{ m} = 66 \text{ cm}$  (diamètre théorique max)
- 2.1.  $\eta = P_m / P_e$
  - 2.2.  $P_m = \eta \cdot P_e = 0,88 \times 12 = 10,56 \text{ kW} \approx 10,6 \text{ kW}$
  - 2.3.  $S = U \cdot I = 400 \times 36,4 = 14560 \text{ V.A}$
  - 2.2.  $P_e = U \cdot I \cdot \cos\varphi = S \cdot \cos\varphi$   
 $\cos\varphi = P_e / S = 12 \cdot 10^3 / 14560 = 0,82$
- 3.1.  $E = h \cdot \nu$ , avec  $c = \lambda \cdot \nu$   
 $E = h \cdot c / \lambda$   
 $\lambda = h \cdot c / E = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 3,00 \cdot 10^8 / (4,35 \cdot 10^{-19}) = 4,57 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 0,457 \mu\text{m}$
  - 3.2. le visible

## CHIMIE

1.1. amidon

1.2.1. glucose :  $C_6H_{12}O_6$

1.2.2. amidon :  $(C_6H_{10}O_5)_n$

1.2.3.  $(C_6H_{10}O_5)_n + n H_2O \rightarrow n C_6H_{12}O_6$

2.1. E1)  $H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2 H^+ + 2 \bar{e}$

E2)  $H_2O_2 + 2 H^+ + 2 \bar{e} \rightarrow 2 H_2O$

2.2.  $H_2O_2 + H_2O_2 + 2 H^+ + 2 \bar{e} \rightarrow O_2 + 2 H^+ + 2 \bar{e} + 2 H_2O$

$2 H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2 H_2O$

$H_2O_2 \rightarrow \frac{1}{2} O_2 + H_2O$

3.1. dosage colorimétrique ou dosage pHmétrique

3.2.  $HSO_3^- + HO^- \rightarrow SO_3^{2-} + H_2O$

3.3. à l'équivalence :  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $C = n / V$

d'où :  $n = C \cdot V$

il vient :  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$

3.4.  $C_1 = C_2 \cdot V_{2E} / V_1 = 0,1 \times 9,7 / 10,0 = 9,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

3.5.  $C = K \cdot C_1 = 50 \times 9,7 \cdot 10^{-2} = 4,85 \text{ mol/L}$

3.6.  $C_m = C \cdot M = 4,85 \times 104 = 504,4 \text{ g/L} \approx 500 \text{ g/L}$

# Sujet 2012 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2012-STAV-E8-fr-ant-gu-reu-bis.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1. cylindre gauche : rotation sens horaire  
cylindre droit : rotation sens trigonométrique
- 1.2. MCU
- 1.3.  $\omega = 2.\pi.f = 2.\pi.N = 2.\pi \times 12 / 60 = 1,256 \text{ rad/s} \approx 1,26 \text{ rad/s}$
- 1.4.  $P = Mc.\omega = 120 \times 1,26 = 151 \text{ W}$
- 1.5.  $\eta = P / Pa = 2 \times 151 / 370 = 0,8162 \approx 0,82 \text{ (82 \%)}$
  
- 2.1. chevauchement des galettes
- 2.2.  $v = d / t = 50.10^{-2} / 10 = 5.10^{-2} \text{ m/s}$
  
- 3.1. IR
- 3.2. période  $T = \text{tps pour que le signal se reproduise identique à lui même}$   
ici  $T = 10\text{s}$
- 3.3. le pic correspond à la lumière reçue par le capteur quand la galette ne s'interpose pas  
 $4/5 T$  correspond à 50 cm  
donc  $d = 1/5.T = 50 / 4 = 12,5 \text{ cm}$
  
- 4.1.  $Q = m.c.\Delta\theta$   
 $\Delta\theta = Q / (m.c) = 10^5 / (200.10^{-3} \times 2,8.10^3) = 178,5714 \approx 178,6 \text{ }^\circ\text{C}$
- 4.2. L'eau contenue dans la pâte subit un changement d'état (liquide  $\rightarrow$  vapeur) à partir de 100  $^\circ\text{C}$

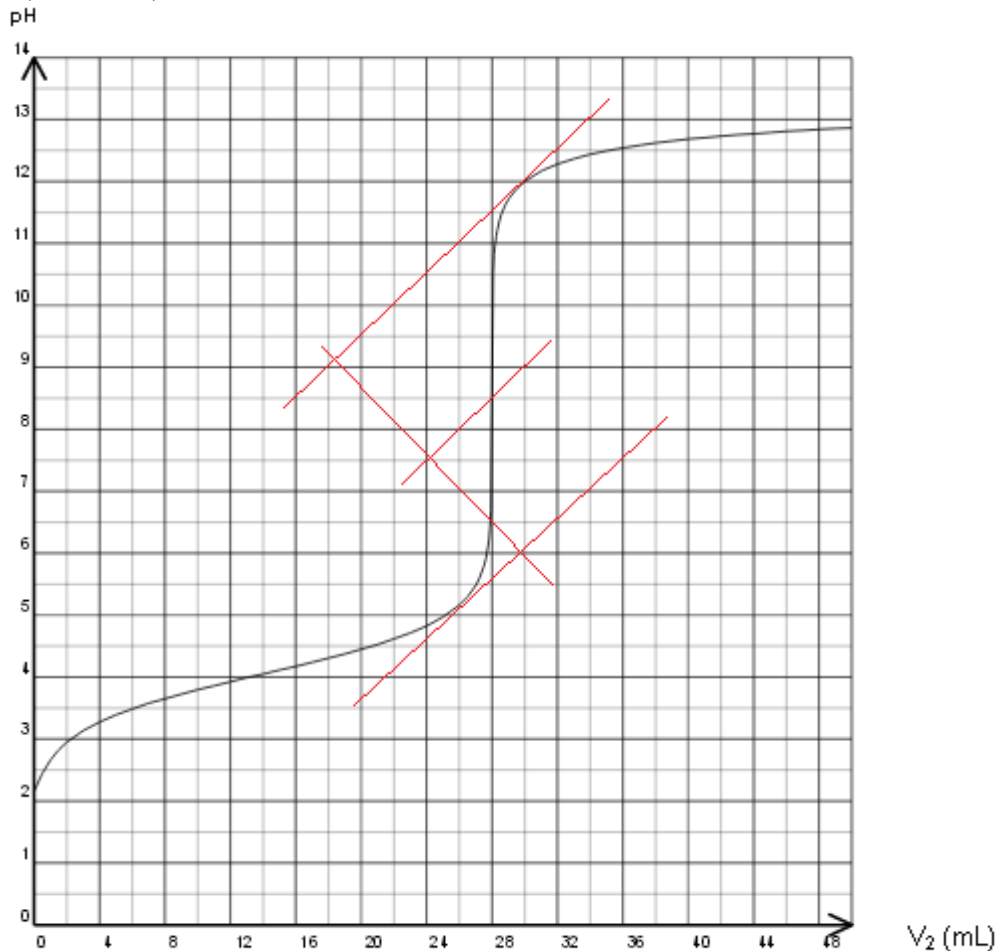
## CHIMIE

- 1.1. glucides (diholosides)
- 1.2.  $C_{12}H_{22}O_{11}$  (erreur d'énoncé : il y a 1 O en trop sur le C1 portant la liaison osidique)
- 1.3.  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 2 C_6H_{12}O_6$

- 2.1. milieu sans présence d'oxygène gazeux (dioxygène  $O_2$ )
- 2.2.  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CO_{2(g)} + 2 C_2H_5OH$

- 3.1.  $C_6H_6O_6 + 2 H^+ + 2 e^- \rightleftharpoons C_6H_8O_6$   
 $\frac{1}{2} O_2 + 2 H^+ + 2 e^- \rightleftharpoons H_2O$
- 3.2. règle du  $\gamma$  :  $\frac{1}{2} O_2 + C_6H_8O_6 \rightarrow C_6H_6O_6 + H_2O$
- 3.3. l'acide ascorbique "fixe" l'oxygène

- 4.1.  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$
- 4.2. méthodes des tangentes  
E(28,0 ; 8,5)



- 4.3.  $C_1 = C_2 \cdot V_{2E} / V_1 = 0,20 \times 28,0 / 10,0 = 0,56 \text{ mol/L}$
- 4.4.  $C_m = C \cdot M = 0,56 \times 176 = 98,56 \text{ g/L} \approx 100 \text{ g/L}$  soit 10 g/100 mL
- 4.5. le résultat est conforme au calcul, le produit est pratiquement pur



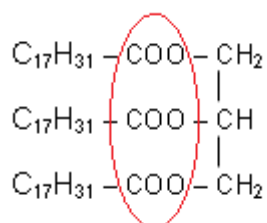
# Sujet 2012 Polynésie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2012-STAV-E8-Polynesie.pdf>

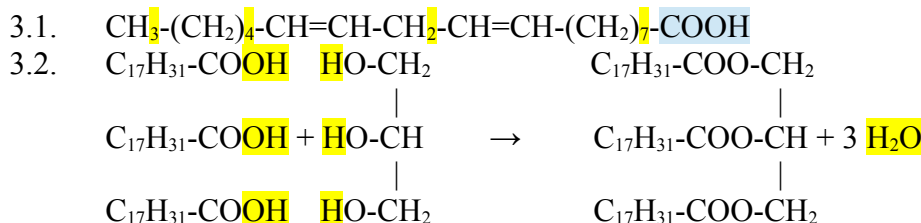
## CHIMIE

- 1.1. amidon
- 1.2. holoside
- 1.3.1. glucose
- 1.3.2.  $(C_6H_{10}O_5)_n + n H_2O \rightarrow n C_6H_{12}O_6$
  
- 2.1. réaction acido-basique entre base forte et acide fort, donc  $pH_E = 7,0$
- 2.2.  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$
- 2.3.  $C_1 = C_2 \cdot V_{2E} / V_1 = 0,20 \times 12,1 / 10,0 = 2,42 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L} = 242 \text{ mmol/L}$
- 2.4. facteur de dilution  $K = C / C_1 = 20$   
 $C = K \cdot C_1 = 2,42 \cdot 10^{-1} \times 20 = 4,84 \text{ mol/L}$
- 2.5.  $Cm = C \cdot M = 4,8 \times 40 = 192,0 \text{ g/L}$
- 2.6.  $Cm = m / v$ , soit  $m_{\text{soude}} = 192,0 \text{ g}$   
 $\%m_{\text{soude}} = m_{\text{soude}} / m_{\text{solution}} = 192 / 1180 = 16,3 \% < 20\%$ , conforme à la législation

3.1.

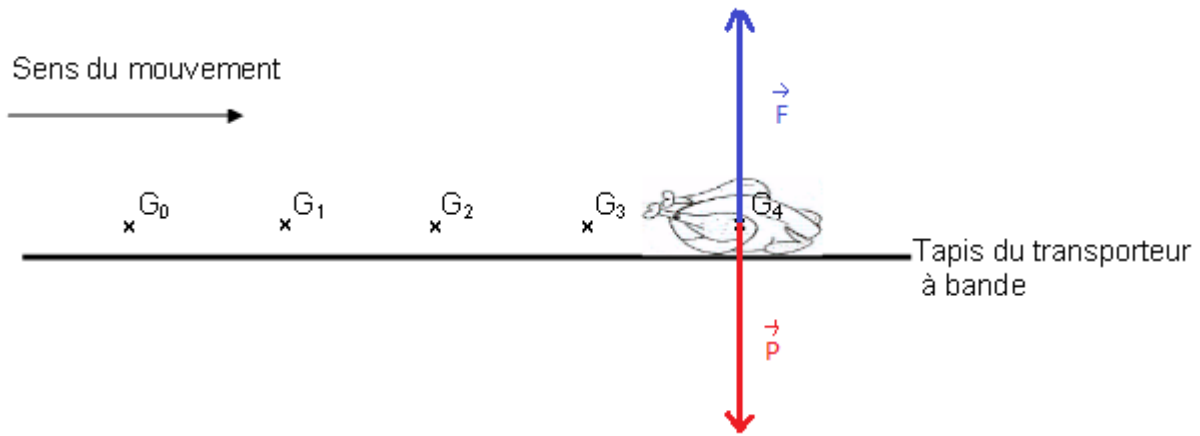


3 fonctions ester



## PHYSIQUE

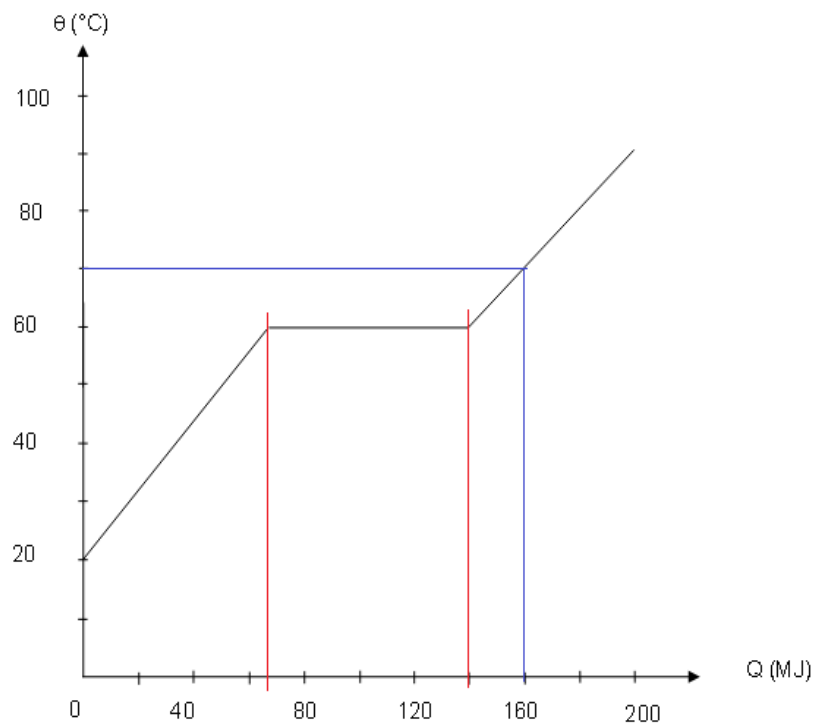
- 1.1.  $P = m \cdot g = 3,2 \times 10 = 32 \text{ N}$
- 1.2.  $P = 32 / 8 = 4 \text{ cm}$
- 1.3. MRU car les pts de la trajectoire sont espacés de façon uniforme
- 1.4. 1ère loi de Newton :  $\vec{V}_G = cte \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} = -\vec{F} \Leftrightarrow |\vec{P}| = |\vec{F}|$



2.1. le changement d'état correspond au palier ( $t^\circ = \text{cte}$ )

$$\theta_{\text{fus}} = 60^\circ \text{C}$$

$$Q_1 = 160 \text{ MJ}$$



2.2.  $\eta = Q_1 / E$

$$E = Q_1 / \eta = 160 / 0,83 = 192,77 \text{ MJ} \approx 193 \text{ MJ}$$

2.3.  $\mu = E / V$

$$V = E / \mu = 193 \cdot 10^6 / 45,6 \cdot 10^6 = 4,2324 = 4,2 \text{ m}^3$$

3.1.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 50 = 314,16 \text{ rad/s}$

3.2.  $P_a = U \cdot I \cdot \cos\varphi$

$$\cos\varphi = P_a / (U \cdot I) = 4400 / (230 \times 25) = 0,7652 = 0,77$$

3.3.  $\varphi = \arccos(0,77) = 39,646 = 39,6^\circ$

3.4.  $I_m = I_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2} = 25 \times \sqrt{2} = 35,355 = 35,4 \text{ A}$

# Sujet 2012 nouvelle Calédonie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2012-STAV-E8-nouvelle-caledonie.pdf>

## PHYSIQUE

1.1.  $S = U.I = 230 \times 4,0 = 920,0 \text{ V.A}$

1.2.1.  $T = 4 \text{ div} = 4 \times 5 \text{ ms} = 20 \text{ ms}$

1.2.2.  $\tau = 0,4 \text{ div} = 0,4 \times 5 \text{ ms} = 2 \text{ ms}$

1.2.3.  $\varphi = \frac{2.\pi.\tau}{T} = \frac{2 \times \pi \times 2}{20} = \frac{\pi}{5} \text{ rad}$

1.3.  $\cos\varphi = \cos(\pi/5) = 0,809 = 0,8$

1.4.  $P = U.I.\cos\varphi = S.\cos\varphi = 920,0 \times 0,8 = 736 \text{ W}$

2.1. les vecteurs forcent sont portés sur la même direction mais avec des sens opposés  
Leurs normes sont identiques

Leurs droites d'action ne passent pas par le centre de rotation

2.2.  $M_c = C.d / 2 = 2.F.d / 2 = F.d$

$$F = \frac{M_c}{d} = \frac{0,5}{4.10^{-2}} = 12,5 \text{ N}$$

2.3.  $F = 12,5 \text{ N} > 10 \text{ N}$ , le blender vérifie la condition

3.1. L'eau cède de la chaleur au milieu, donc  $Q < 0$

3.2.  $Q = m.L$

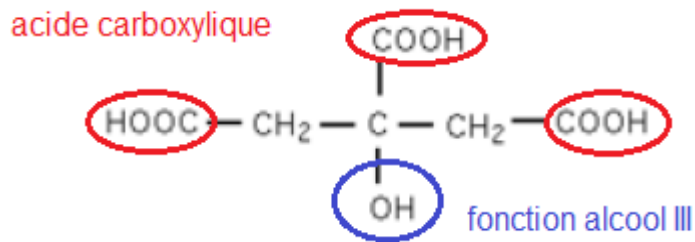
$$Q_2 = m.L_s = -m.L_f = -1,5 \times 3,33.10^5 = -499500 \text{ J} = -499,5 \text{ kJ} \approx -500 \text{ kJ}$$

3.3.  $Q_T = Q_1 + Q_2 = -125,4 - 499,5 = -624,9 \text{ kJ} \approx -625 \text{ kJ}$

3.4.  $P = \frac{E}{t} = \frac{|Q_T|}{t} = \frac{|-625.10^3|}{4 \times 60 \times 60} = 43,4 \text{ W}$

## CHIMIE

1.1.

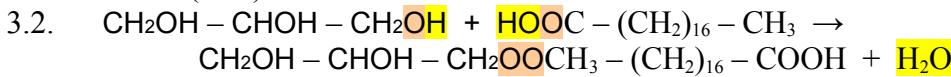
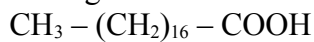


1.2. acide citrique possède 3 fonction acide carboxylique

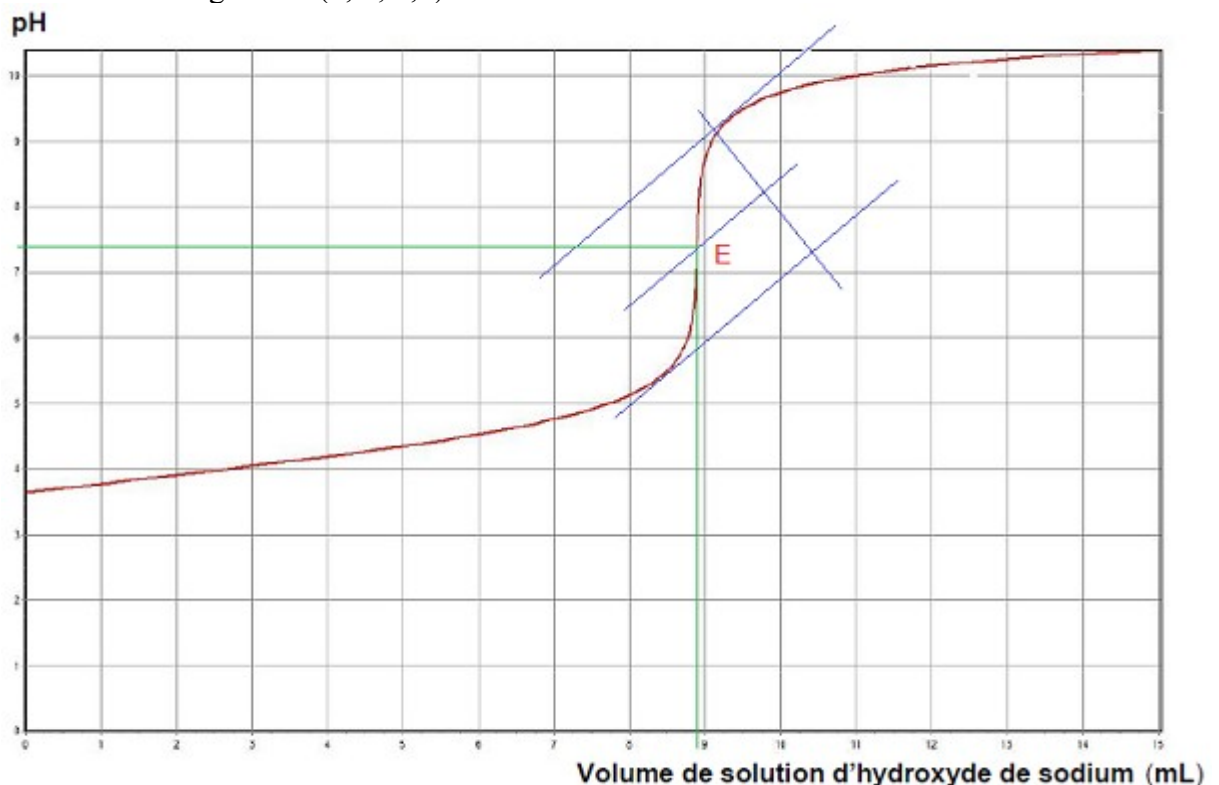


2.2. lors de la transformation du glucose il y a gain d'électrons : donc réduction

3.1. acide gras saturé : chaîne C formée de liaisons simples



4.2. méthode des tangentes E(8,8 ; 7,4)



4.3. à l'équivalence :  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $n = C \cdot V$

$$n_1 = n_2 \Leftrightarrow C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$$

4.4.  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E} \Leftrightarrow C_1 = \frac{C_2 \cdot V_{2E}}{V_1} = \frac{1,0 \cdot 10^{-3} \times 8,8}{10,0} = 8,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

4.5.  $C_m = C \cdot M = 8,8 \cdot 10^{-4} \times 176 = 0,15488 = 0,15 \text{ mol/L} \approx 0,16 \text{ mol/L}$

4.6.  $C_m = 0,15 \text{ g/L} < 0,30 \text{ g/L}$ , la norme est respectée

# Sujet 2011 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2011-STAV-E8-fr-ant-gu-reu.pdf>

## PHYSIQUE

1.1. MCU car l'angle  $\alpha$  est cte au cours du temps et la trajectoire forme un cerle

1.2.  $\omega = \alpha / t = 2.\pi / T$

$\omega = \alpha / t = 18^\circ \rightarrow \text{rad} / 100 \text{ ms} \rightarrow \text{s}$

$\omega = 0,314 / 0,1 = 3,14 \text{ rad /s}$

$\omega = 2.\pi / T, T = 20 \times 0,1 = 2 \text{ s}$  (20 intervalles de temps pour 1 tour)

$\omega = 2.\pi / 2 = \pi \text{ rad/s}$

1.3.  $V = R.\omega$

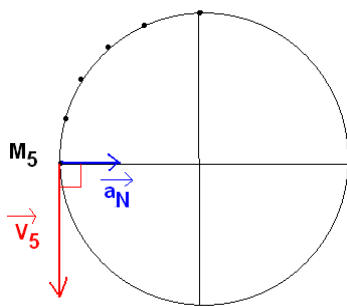
R = 5 cm sur le document

à l'échelle : R = 5 x 10 = 50 cm

$V = 50.10^{-2} \times \pi = 1,57 \text{ m/s}$

1.4 longueur du vecteur :  $1,57 / 0,5 = \pi \text{ cm}$

Longueur (cm)	Vitesse (m/s)
1	0,5
x = ?	1,57



1.5.  $a_N = V^2/R$

$a_N = 1,57^2 / 0,5 = 4,93 \text{ m/s}^2$

2.1.  $W(P) = m.g.(h_i - h_f)$

$W(P) = 24.10^3 \times 10 \times (0 - 0,6) = -144 \text{ kJ} < 0 \text{ donc travail résistant}$

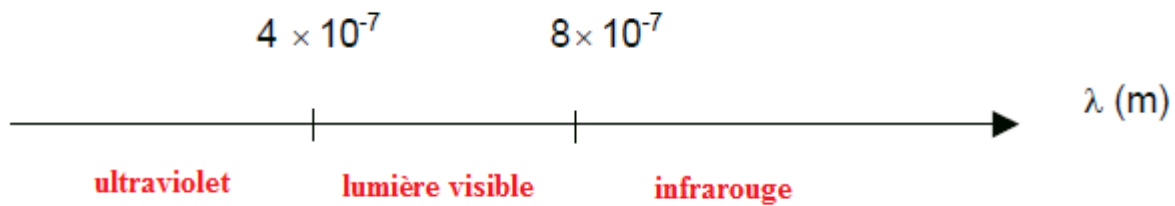
2.2.  $P = E / t = W / t$

$P = 144.10^3 / 3600 = 40 \text{ W}$

3.  $r = \text{sortie} / \text{entrée} = P_{\text{méca}} / P_{\text{chim}}$

$r = \frac{175.10^3}{(40 \times 4,7.10^7)/3600} = 0,33 = 33 \%$

- 4.1. partie du spectre des ondes électromagnétiques  
visible  $\in [400 \text{ nm} ; 800 \text{ nm}] = [400 \cdot 10^{-9} \text{ m} ; 800 \cdot 10^{-9} \text{ m}] = [4 \cdot 10^{-7} \text{ m} ; 8 \cdot 10^{-7} \text{ m}]$



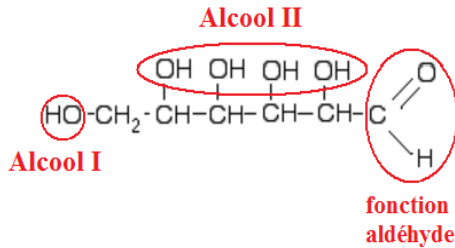
- 4.2.  $E = h \cdot \nu$   
donc  $\nu = E / h = 1,89 \cdot 10^{-19} / (6,62 \cdot 10^{-34})$   
 $\nu = 2,85 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$   
 $c = \lambda \cdot \nu$   
donc  $\lambda = c / \nu = 3,0 \cdot 10^8 / (2,85 \cdot 10^{14})$   
 $\lambda \approx 1 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 1 \mu\text{m} = 1000 \text{ nm}$
- 4.3.  $800 \text{ nm} < \lambda < 10^6 \text{ nm}$ , domaine des IR

## CHIMIE

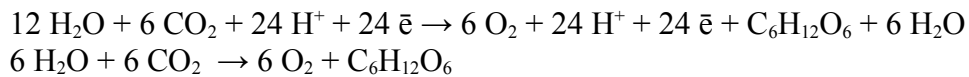
- 1.1. amidon : glucides
- 1.2. polyholoside
- 1.3. amidon mis en évidence par l'eau iodée : couleur bleu foncée à froid

2.1. hydrolyse

2.2.



- 3.1. E1)  $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$  x6
- E2)  $6 \text{CO}_2 + 24 \text{H}^+ + 24 \text{e}^- \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{H}_2\text{O}$  x1
- 3.2. il faut 24 e<sup>-</sup> pour E1) et E2) afin d'avoir un échange équilibré : 6 x E1 + E2
- 6x E1)  $12 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 6 \text{O}_2 + 24 \text{H}^+ + 24 \text{e}^-$
- E2)  $6 \text{CO}_2 + 24 \text{H}^+ + 24 \text{e}^- \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{H}_2\text{O}$



4.1.1.  $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-CHOH-COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  acide faible

4.1.2.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,9} = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

$$[\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-] = K_e$$

$$[\text{OH}^-] = K_e / [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} / 1,26 \cdot 10^{-3} = 7,94 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$$

4.1.3.  $C > [\text{H}_3\text{O}^+]$

$$4.2.1. \quad \frac{1}{5} n(\text{acide}) = \frac{1}{2} n(\text{permanganate}) \Leftrightarrow \frac{1}{5} C_1 \cdot V_1 = \frac{1}{2} C_2 \cdot V_{2E}$$

$$4.2.2. \quad C_1 = 5/2 C_2 \cdot V_{2E} / V_1 = 5/2 \cdot 5,0 \cdot 10^{-3} \times 8,0 / 10,0 = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$C = C_1$$

# Sujet 2011 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2011-Techno-E8-STAV-Fr-Ant-Guya-Reu-bis.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1.  $\lambda = 10^{-12} \text{ m} = 10^{-3} \cdot 10^{-9} = 10^{-3} \text{ nm}$  (rayons  $\gamma$ )  
1.2.  $c = \lambda \cdot T = \lambda \cdot \nu$   
 $\nu = c / \lambda = 3,0 \cdot 10^8 / 10^{-12} = 3,0 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$   
 $T = 1 / \nu = 0,33 \cdot 10^{-20} \text{ s}$   
1.3.  $E = h \cdot \nu = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 3,0 \cdot 10^{20} = 19,86 \cdot 10^{-14} \text{ J} \approx 2 \cdot 10^{-13} \text{ J}$   
1.4.  $E = 3,5 \cdot 10^{14} \times 2 \cdot 10^{-13} = 70 \text{ J}$   
1.5.  $D = E / m = 70 / 1,0 = 70 \text{ Gy}$   
1.6.  $D < 75 \text{ Gy}$ , la dose D est conforme ( $0,075 \text{ kGy} = 0,075 \cdot 10^3 \text{ Gy}$ )

- 2.1. La sublimation est le passage d'un élément de l'état solide à l'état gazeux directement sans passer par l'état liquide  
2.2.  $m_e = 0,89 \cdot m = 0,89 \times 15 = 13,35 \text{ kg} = 13,35 \text{ L}$   
2.3.  $Q = m \cdot L = 13,35 \times 2830 = 37780,5 \text{ kJ} > 0$  car la glace absorbe de la chaleur  
2.4. le changement d'état s'effectue à  $t^\circ \text{ cte}$  (Etherm est utilisée pour le changement d'état)

- 3.1. effet Joule  
3.2.  $P = U \cdot I$   
 $I = P / U = 2000 / 230 = 8,6956 = 8,7 \text{ A}$   
3.3.

1ère solution : effet Joule $P = r \cdot I^2$ $r = P / I^2 = 2000 / 8,7^2 = 26,45 = 26 \Omega$	2ème solution : loi d'Ohm $U = r \cdot I$ $r = U / I = 230 / 8,7 = 26,45 = 26 \Omega$
--	---

- 3.4.1.  $m = \rho \cdot V = 1,09 \times 9 = 9,81 \text{ kg}$   
3.4.2.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = m \cdot c \cdot (\theta_f - \theta_i) = 9,81 \times 4010 \times (75 - 15) = 2360286 \text{ J} = 2,4 \text{ MJ}$   
3.4.3.  $P = E / t$   
 $t = E / P = 2360286 / 2000 = 1180 \text{ s} = 19,66 \text{ min} = 19 \text{ min } 40 \text{ s}$



## CHIMIE

1.1.



fonction  
acide carboxylique



1.3.  $\text{pH} = \text{pK}_a + \log\left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}\right)$

ici  $\text{pH} < \text{pK}_a$ , donc  $\log\left(\frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}]}\right) < 1$

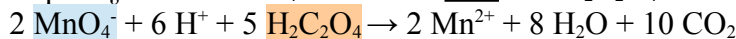
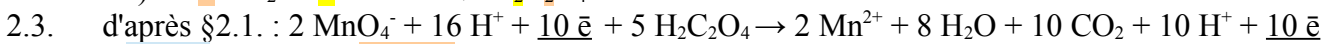
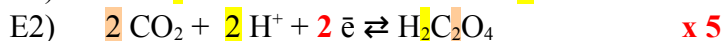
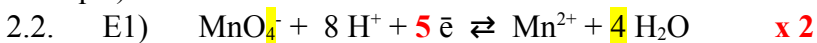
la forme acide prédomine  $[\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}] > [\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO}^-]$

1.4.1. estérification

1.4.2. réaction lente et partielle

1.4.3. ester + eau

2.1. règle du  $\gamma$  : l'oxydant le + fort (ion permanganate) réagit avec le réducteur le + fort (acide oxalique)



2.4. d'après l'équation :  $n(\text{oxydant}) / 2 = n(\text{réducteur}) / 5$

$$n(\text{C}_1 \cdot V_1) / 2 = n(\text{C}_2 \cdot V_{2E}) / 5$$

$$5 n(\text{C}_1 \cdot V_1) = 2 n(\text{C}_2 \cdot V_{2E})$$

2.5.  $C_1 = 2/5 C_2 \cdot V_{2E} / V_1 = 2/5 \times 5,0 \cdot 10^{-3} \times 12,8 / 10,0 = 2,56 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

2.6.  $C_m = C \cdot M = 2,56 \cdot 10^{-3} \times (39,1 + 54,9 + 4 \times 16,0) = 404,48 \text{ mg/L} \approx 404 \text{ mg/L} < 500 \text{ mg/L}$

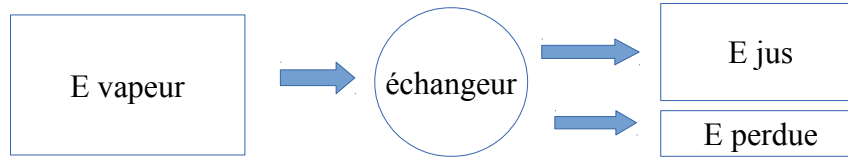
le résultat est conforme au préconisation

# Sujet 2011 Polynésie

<http://www.enfa.fr/physique-chimie/wp-content/uploads/2011/06/2011-STAV-E8-polyn%C3%A9sie.pdf>

## PHYSIQUE

1.1.



1.2.

énergie utile : E jus

énergie consommée : E jus

1.3.

conduction (ex : les métaux très bon conducteur électricité + chaleur)

convection (ex : convecteur électrique)

1.4.

$$P = E / t = Q / t$$

$$P = 5,28 \cdot 10^7 \times 1000 / (1 \times 3600) = 14,67 \cdot 10^6 \text{ W} = 14,67 \text{ MW}$$

1.5.

$$Q = m \cdot c \cdot (\theta_f - \theta_i)$$

$$5,28 \cdot 10^7 \times 1000 = 3,30 \cdot 10^5 \times c \times (120 - 80)$$

$$c = 5,28 \cdot 10^{10} / (3,30 \cdot 10^5 \times 40) = 4000 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$$

1.6.

$\eta = \text{sortie} / \text{entrée} = E_{\text{jus}} / E_{\text{vapeur}}$

$$0,80 = 5,28 \cdot 10^{10} / E_{\text{vapeur}}$$

$$E_{\text{vapeur}} = 5,28 \cdot 10^{10} / 0,80 = 6,60 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

1.7.

$$E_{\text{perdue}} = E_{\text{vapeur}} - E_{\text{jus}} = (1 - 0,80) \times E_{\text{vapeur}}$$

$$E_{\text{perdue}} = 6,60 \cdot 10^{10} - 5,28 \cdot 10^{10} = 1,32 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

2.1.

$$\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi \times 1500 / 60 = 50\pi = 157,1 \text{ rad/s}$$

2.2.

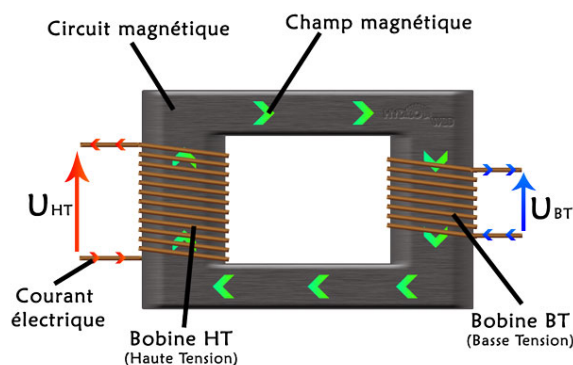
$$v = R \cdot \omega = 1,370 / 2 \times 157,1 = 107,6 \text{ m/s} \text{ (NB : } 1370 \text{ mm} = 1,37 \text{ m)}$$

2.3.

$$a_N = v^2 / R = 107,6^2 / 0,685 = 8450,9 \text{ m/s}^2 \text{ (NB : système en rotation)}$$

3.1.

schéma



3.2.

$$m = U_2 / U_1 = 3150 / 15000 = 0,21 < 1 \text{ (abaisseur de tension)}$$

3.3.

$$m = I_1 / I_2$$

$$I_1 = m \cdot I_2 = 0,21 \times 315 = 66,15 \text{ A}$$

## CHIMIE

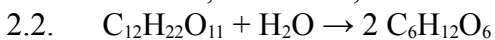
- 1.1. cellulose : diholoside  
 amidon : polyholoside  
 glucose : ose  
 lactose : diholoside  
 maltose : diholoside  
 fructose : ose  
 galactose : ose (isomère glucose)  
 saccharose : diholoside
- 1.2. même FB mais FSD ou FD différentes

2.1.1.  $m = 15\%$  matière première =  $15\% \times 1000 = 150$  kg

2.1.2.  $C = n / V$  avec  $n = m / M$

$$n = 150 \times 10^3 / (12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16) = 438,6 \text{ mol}$$

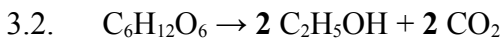
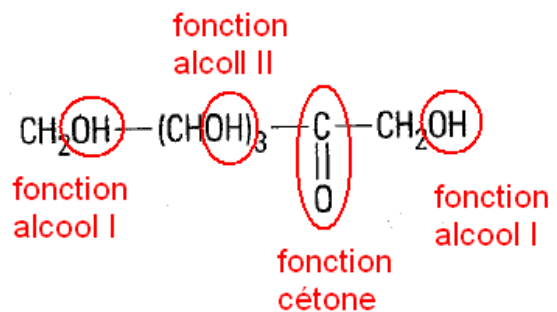
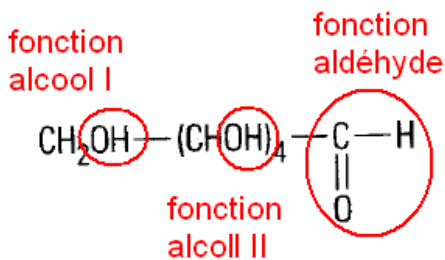
$$C = 438,6 / 700 = 0,63 \text{ mol/L}$$



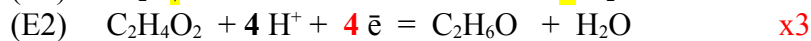
2.3. test à la liqueur de Fehling

remplir un tube à essai avec 1 mL de solution, rajouter qqes gouttes de LF, faire chauffer  
 si la réaction est positive, il y a apparition d'un précipité rouge brique (oxyde de Cu)

3.1.

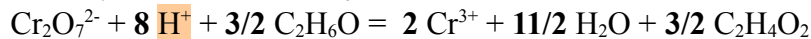
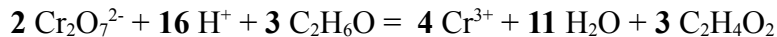
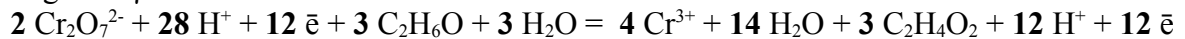


4.1. règle du  $\gamma$  : oxydant le + fort réagit avec le réducteur le + fort  
 $\Delta E^\circ > 0,3 \text{ V}$



4.3. on équilibre les  $e^-$  : 2 x (E1) + 3 x (E2)

règle du  $\gamma$  :



4.4. l'acide apporte les ions  $H^+$  nécessaires à la réaction

# Sujet 2011 nouvelle Calédonie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2011-STAV-E8-nouvelle-caledonie.pdf>

## PHYSIQUE

$$1. v_8 = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{\overline{M_9 M_7}}{2 \cdot \tau} = \frac{3,0 / 1,5 \times 10 \cdot 10^{-2}}{2 \times 0,25} = 0,40 \text{ m/s}$$

$$2. a_5 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_6 - v_4}{2 \cdot \tau} = \frac{0,30 - 0,20}{2 \times 0,25} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

3.1. à partir de  $t = t_{10}$ ,  $v = \text{cte}$   
donc  $a = 0$  dans le cas d'un Mouvement rectiligne

$$a_{11} = a_{12} = a_{13} = 0$$

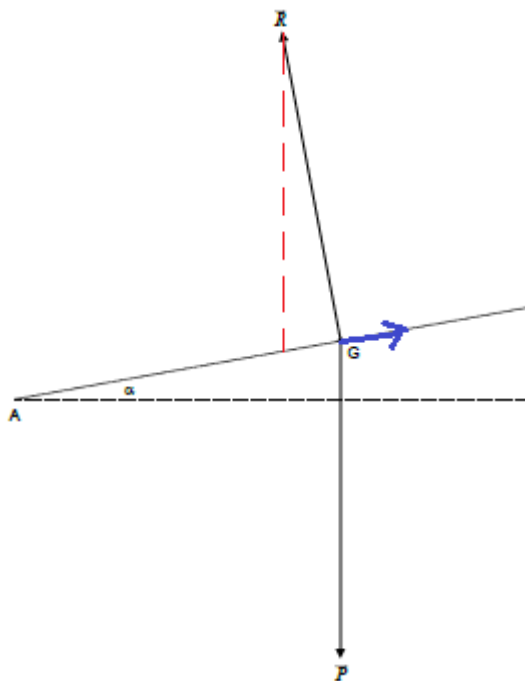
3.2. pour  $t \in [t_1 ; t_{10}]$ ,  $a = \text{cte} = 0,2 \text{ m/s}^2$  donc MRUV

3.3. pour  $t \in ]t_{10} ; t_{14}]$ ,  $v = \text{cte} = 0,5 \text{ m/s}$  ( $a = 0$ ) donc MRU

3.4.  $M_{10}$

4.1. 1ère loi de Newton :  $\vec{v}_G = \text{cte} \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0}$   
 $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$

4.2.1.



$$4.2.2. F = 1,5 \text{ cm} = 10 \text{ N}$$

4.2.3. dans le triangle rectangle en G :  $F = P \cdot \sin \alpha = m \cdot g \cdot \sin \alpha = 5,8 \times 10 \times \sin(10) = 10 \text{ N}$   
on suppose  $g = 10 \text{ N/kg}$  et masse « clayette et pommes »  $m = 5,8 \text{ kg}$  (non précisés dans l'énoncé)

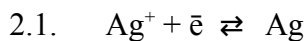
$$4.3. W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot AB \cdot \cos(0) = 10 \times 5 = 50 \text{ J} > 0, \text{ travail moteur}$$

$$5.1. c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot \nu \Leftrightarrow \lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3,0 \cdot 10^8}{3,0 \cdot 10^{15}} = 10^{-7} \text{ m}$$

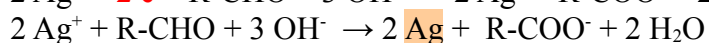
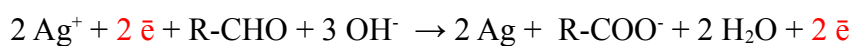
$$5.2. E = h \cdot \nu = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 3,0 \cdot 10^{15} = 19,86 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 19,86 \cdot 10^{-19} / 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ eV} = 12,4 \text{ eV}$$

## CHIMIE

- 1.1. glucose : 1 fonction aldéhyde, 1 fonction alcool I, 4 fonctions alcool II  
fructose : 1 fonction cétone, 2 fonctions alcool I, 3 fonctions alcool II
- 1.2. même FB mais FD ou FSD différentes
- 1.3. A : amidon car réagit au Lugol  
B : fructose car réagit à la DNPH mais négatif au Tollens  
C : glucose car réagit à la DNPH et au Tollens

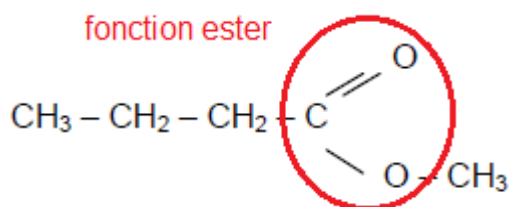


2.2. d'après les potentiels,  $\text{Ag}^+ / \text{Ag}$  est le plus réducteur



2.3. dépôt d'argent sur le tube

3.1.

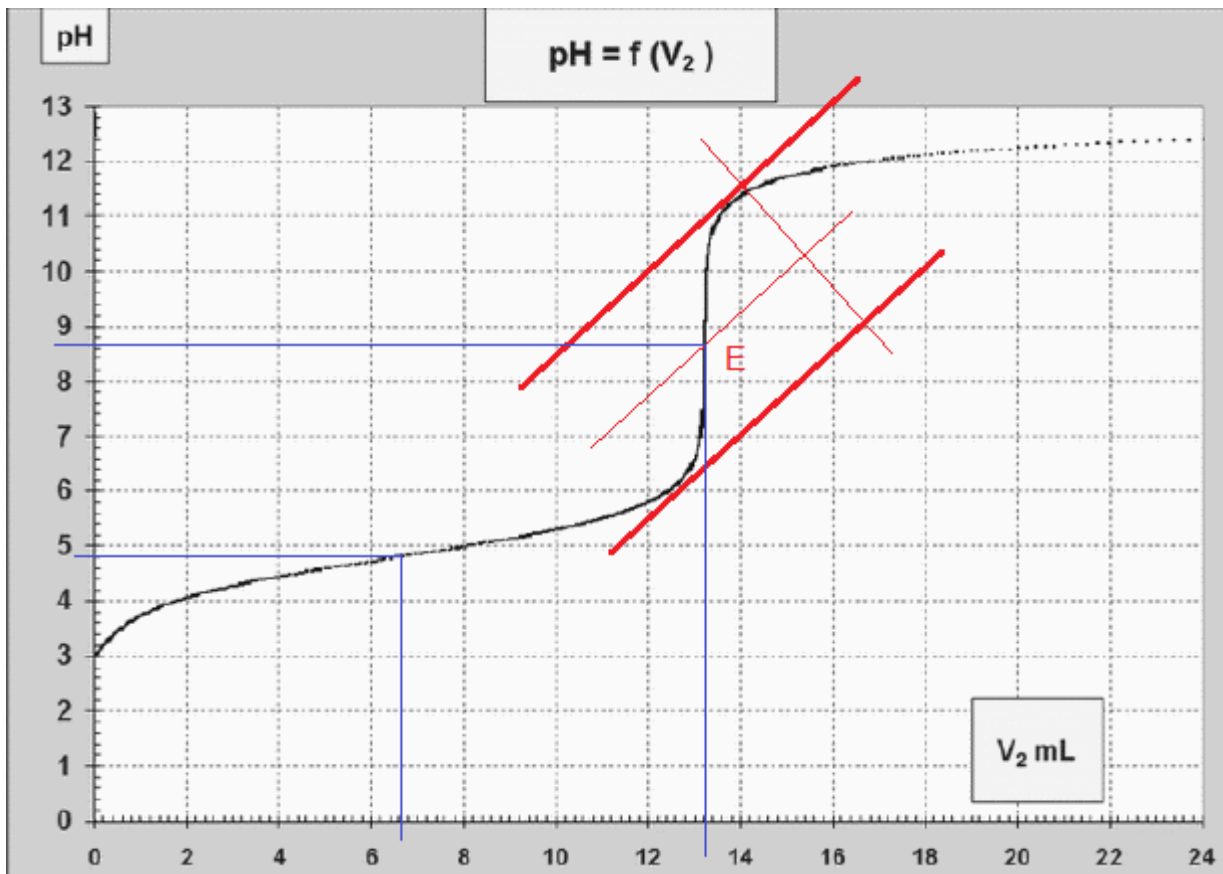


3.2. réaction d'estérification  
réaction lente et partielle

3.3. butanoate de méthyle  
4C de la partie acide carboxylique  
1C de la partie alcool



4.2. méthode des tangente : E(13,2 ; 8,7)



4.3. à l'équivalence :  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \Leftrightarrow C_1 = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1} = \frac{1,00 \cdot 10^{-1} \times 13,2}{10,0} = 1,32 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$

4.4. facteur de dilution  $K = \frac{C}{C_1} \Leftrightarrow C = K \cdot C_1 = 10 \times 1,32 \cdot 10^{-1} = 1,32 \text{ mol/L}$

4.5.  $C_m = C \cdot M = 1,32 \times (12 + 3 \times 1 + 12 + 2 \times 16 + 1) = 79,2 \text{ g/L}$   
donc  $m = 79,2 \text{ g}$

4.6.  $^{\circ}D = \frac{m}{10} \cdot \mu = \frac{79,2}{10} \times 1,02 = 8,1$

# Sujet 2010 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2010-STAV-E8-fr-ant-gu-reu.pdf>

## Physique

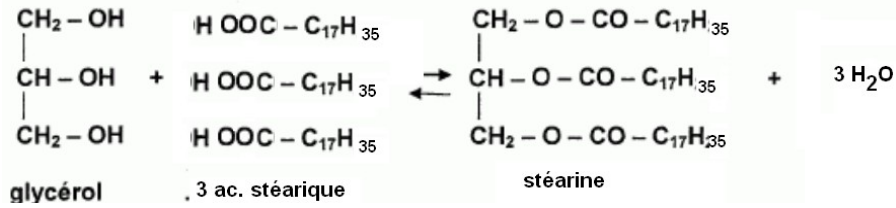
1. caractéristiques du moteur : 230 V ; 50 Hz ; 370 W ; 2,4 A
  - 1.1. 230 V : tension d'alimentation du moteur en Volts  
50 Hz : fréquence du courant en Hertz  
370 W : puissance mécanique utile du moteur en Watt  
2,4 A : intensité électrique du courant en Ampère
  - 1.2. puissance apparente  $S = U.I$  (U en V, I en A, S en V.A)  
 $S = 230 \times 2,4 = 552 \text{ V.A}$
  - 1.3.  $\eta = 80\%$ 
    - 1.3.1  $\eta = \text{sortie} / \text{entrée} = P_{\text{utile}} / P_{\text{active}} = P_u / P_a$   
on en déduit  $P_a = P_u / \eta$   
 $P_a = 370 / 0,8 = 462,5 \text{ W}$
    - 1.3.2 **facteur de puissance :  $\cos\phi$**   
Puissance active :  $P_a = U.I.\cos\phi = S.\cos\phi$   
 $\cos\phi = P_a / S$   
 $\cos\phi = 462,5 / 552 = 0,837862 = 0,84$
2.  $V_{\text{rot}} = 27 \text{ tr/min}$ ,  $d = 700 \text{ mm}$ 
  - 2.1. Mouvement Circulaire Uniforme
  - 2.2. **fréquence : nbr de cycles / s**  
 $f = 27 / 60 = 0,45 \text{ Hz}$
  - 2.3.  **$\omega = 2\pi f = 2\pi/T$**   
 $\omega = 2\pi \times 0,45 = 2,83 \text{ rad/s}$
  - 2.4.  **$V = R.\omega$**   
 $V = 700/2 \times 10^{-3} \times 2,83 = 0,99 \text{ m/s}$
  - 2.5. le calibre 2 est + petit que le calibre 1
3.  $m = 5,0 \text{ kg}$ ,  $\theta = 15$  à  $95^\circ\text{C}$  en  $t = 10 \text{ min}$ 
  - 3.1.  **$Q = m.c.(\theta_f - \theta_i)$**   
 $Q = 5,0 \times 3200 \times (95 - 15) = 1280000 \text{ J} = 1,28 \text{ MJ}$
  - 3.2.  **$P_{\text{th}} = \text{Energie} / \text{temps} = Q / t$**   
 $P_{\text{th}} = 1,28 \times 10^6 / (10 \times 60) = 2133 \text{ W} = 2,13 \text{ kW}$

## Chimie

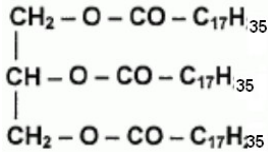
1. glycérol :  $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ 
  - 1.1. c'est un tri alcool : 3 fonctions OH  
la molécule possède 3 C : propane (hydrocarbure équivalent)  
propane-1,2,3-triol
  - 1.2. il existe au moins 1 liaison double dans la chaîne de C
  - 1.3. ac. Stéarique  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{-COOH}$ 
    - 1.3.1. estérification (acide carb. + alcool  $\rightarrow$  ester + eau)
    - 1.3.2. réaction partielle et lente

1.3.3. Lipides

1.3.4. 1glycérol + 3 ac. Stéarique → stéarine (triglycéride) + 3 eau

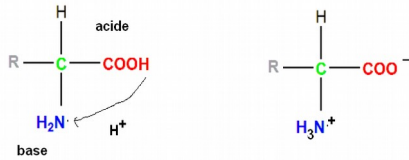


FSD stéarine



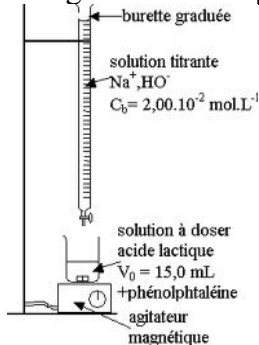
2. étude des protides

2.1. amphion



2.2.  $V_A = 20 \text{ mL}$ ,  $C_B = 0,010 \text{ mol/L}$

2.2.1. dosage colorimétrique



2.2.2.  $\text{R-CH}(\text{NH}_3^+) \text{COO}^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{R-CH}(\text{NH}_2) \text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$  (neutralisation)

2.2.3. équivalence : qté en acide = qté de base

2.2.4.  $n_A = n_B$

or  $C = n/V$ , donc  $n = C \cdot V$

d'où :  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$

$C_A = C_B \cdot V_B / V_A$

$C_A = 0,01 \times 11,0 / 20,0 = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

2.2.5.  $C_m = C \cdot M$

$C_m = 5,5 \cdot 10^{-3} \times 146 = 0,803 \text{ g/L}$



# Sujet 2010 métropole remplacement

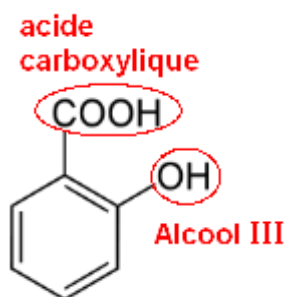
<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2010-STAV-E8-fr-ant-gu-reu-bis.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1. phase 1 : MRU  
phase 2 : MRUV
- 1.2.  $v = d / t$   
 $d = v.t = (50 / 3,6) \times 2 = 27,8 \text{ m}$
- 1.3.  $D = v^2 / (2gk) = (50 / 3,6)^2 / (2 \times 10 \times 0,5) = 19,3 \text{ m}$
- 1.4.  $D_T = d + D = 27,8 + 19,3 = 47,1 \text{ m}$
- 1.5.  $a = \Delta v / \Delta t = (0 - (50 / 3,6)) / 2 = -6,9 \text{ m/s}^2$
  
- 2.1.  $E_c = \frac{1}{2} m.v^2 = \frac{1}{2} 1100 \times (50 / 3,6)^2 = 106096 \text{ J}$
- 2.2.  $E_m = E_c + E_p = 106096 + 0 = 106096 \text{ J}$
- 2.3. au point A :  $E_c = 0$   
 $E_m = E_p$ , avec  $E_p = m.g.h$   
 $h = E_m / (m.g) = 106096 / (1100 \times 10) = 9,65 \text{ m}$
- 2.4.  $n = h / 2,6 = 9,65 / 2,6 = 3,7$  étages
  
- 3.1. période : temps pour 1 cycle.  
 $T = 8 \text{ div} = 8 \times 100 = 800 \text{ ms}$   
 $f = 1 / T = 1 / 0,8 = 1,25 \text{ Hz}$   
 $U_m = 2,4 \text{ div} = 2,4 \times 5 = 12 \text{ V}$
- 3.2.  $P = U.I = U_m / \sqrt{2}.I$  (NB :  $U_m = U.\sqrt{2}$ )  
 $I = P.\sqrt{2} / U_m = 21 \times \sqrt{2} / 12 = 2,47 \text{ A}$
- 3.3.  $P = \sum P_i = 21 + 21 + 21 + 12 + 5 + 5 = 94 \text{ W}$
- 3.4.  $P = E / t$   
 $E = P.t = 94 \times 5 \times 60 = 28200 \text{ J}$

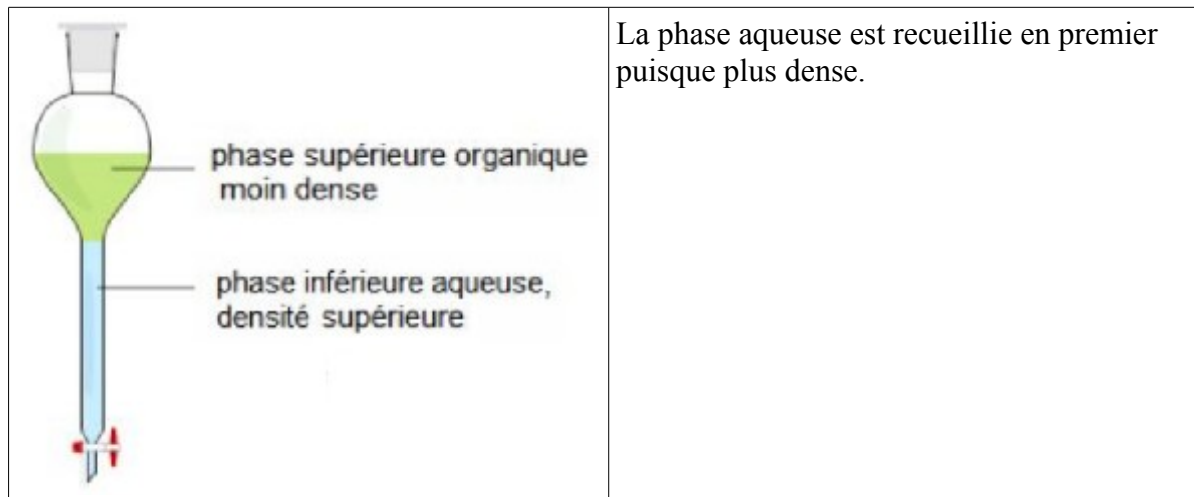
## CHIMIE

1.

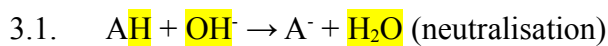


- 2.1. estérification (acide carb. + alcool  $\rightleftharpoons$  ester + eau)
- 2.2. réaction partielle et lente
- 2.3.  $C_6H_4(OH)COOH + CH_3OH \rightleftharpoons C_6H_4(OH)COOCH_3 + H_2O$
- 2.4.1. chauffe ballon électrique
- 2.4.2. catalyseur
- 2.4.3. ampoule à décanter

2.4.4.

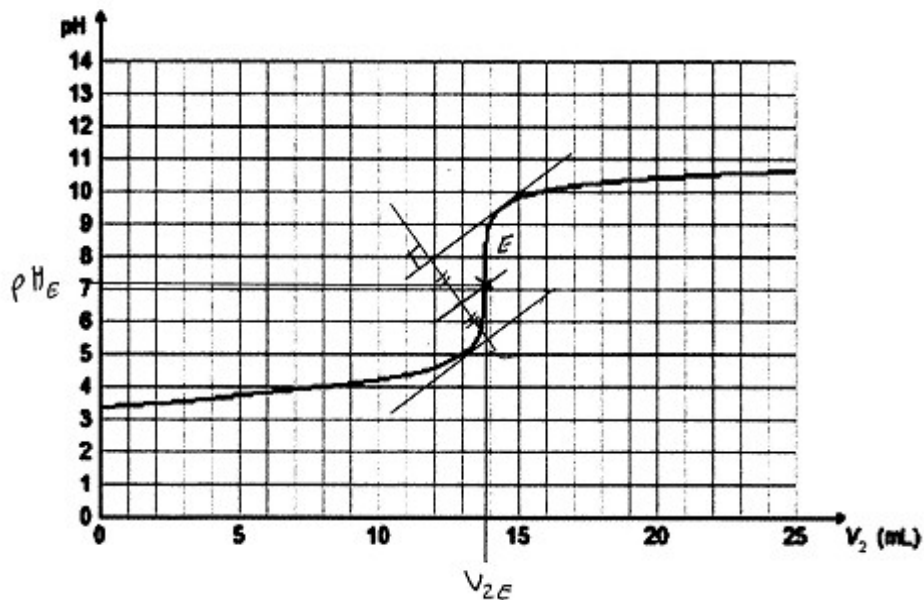


La phase aqueuse est recueillie en premier puisque plus dense.



3.2. E(13,8 ; 7,2)

**Annexe C** : courbe pH-métrique du dosage de l'aspirine



3.3.  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$

$$C_1 = C_2 \cdot V_{2E} / V_1$$

$$C_A = 0,20 \times 13,8 / 250 = 11,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

3.4.

Qté (mol)	Volume (mL)
$11,0 \cdot 10^{-3}$	1000
n	250

$$n = 11,0 \cdot 10^{-3} \times 250 / 1000 = 2,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

3.5.  $n = m / M$

$$m = n \cdot M = 2,75 \cdot 10^{-3} \times 180 = 0,495 \text{ g}$$

3.6.  $0,495 \text{ g} = 495 \text{ mg} \approx 500 \text{ mg}$

# Sujet 2010 Polynésie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2010-STAV-E8-polynesie.pdf>

## PHYSIQUE

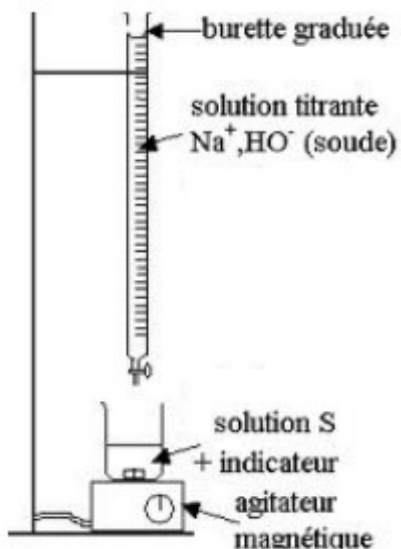
- 1.1.1.  $\sim$  courant alternatif sinusoïdal  
230 V : tension d'alimentation 230 Volts  
50 Hz : fréquence du courant 50 Hertz  
500 W : puissance mécanique utile 500 Watt  
 $\cos \varphi$  : facteur de puissance
- 1.1.2.  $T = 1 / f = 1/50 = 20 \text{ ms}$
- 1.1.3.  $U_m = U \cdot \sqrt{2} = 230 \times \sqrt{2} = 325 \text{ V}$
- 1.1.4.  $\eta = P / P_{\text{abs}}$   
 $P_{\text{abs}} = P / \eta = 500 / 0,8 = 625 \text{ W}$
- 1.1.5.  $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$   
 $I = P / (U \cdot \cos \varphi) = 625 / (230 \times 0,9) = 3,019 \text{ A} \approx 3 \text{ A}$
- 1.2.1.  $P = E / t$   
 $E = P \cdot t = 2000 \times 15 \times 60 = 1,8 \text{ MJ}$
- 1.2.2. Effet Joule
- 1.2.3.  $P = R \cdot I^2$ , avec  $P = U \cdot I$  (résistance pure)  
 $P = R \cdot (P / U)^2$   
 $R = U^2 / P = 230^2 / 2000 \approx 26 \Omega$
- 1.2.4.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta$   
 $m = Q / (c \cdot \Delta \theta) = 1,8 \cdot 10^6 / (4,18 \cdot 10^3 \times (60 - 17)) \approx 10 \text{ kg} \rightarrow 10 \text{ L}$
- 2.1.  $\omega = 2\pi \cdot f$   
 $f = \omega / (2\pi) = 126 / (2\pi) \approx 20 \text{ Hz}$
- 2.2.  $n = f \times 60 = 20 \times 60 = 1200 \text{ tr/min}$

## CHIMIE

- 1.1. alcool classe II : le C fonctionnel porte 1 seul H
- 1.2. acide éthanoïque (ou acétique)
- 1.3.  $\text{pH} = -\text{Log}[\text{H}_3\text{O}^+] = -\text{Log}C = -\text{Log}(2,0 \cdot 10^{-2}) = 1,7$
- 1.4. acide faible car  $\text{pH} > 1,7$
- 1.5.  $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  acide faible

- 2.1.  $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{R-OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-COOR} + \text{H}_2\text{O}$
- 2.2. estérification, réaction lente et partielle

- 3.1. schéma dosage colorimétrique



- 3.2.  $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{-COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- 3.3.  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$   
 $C_1 = C_2 \cdot V_{2E} / V_1 = 0,25 \times 16,0 / 10,0 = 0,4 \text{ mol/L}$
- 3.4.  $K = V_1 / V = C / C_1$   
 $C = C_1 \cdot V_1 / V = 0,4 \times 200 / 20 = 4 \text{ mol/L}$
- 3.5.  $C_m = C \cdot M = 4 \times (12 + 3 \times 1 + 12 + 2 \times 16 + 1) = 240 \text{ g/L}$

# Sujet 2010 nouvelle Calédonie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2010-STAV-E8-nouvelle-caledonie.pdf>

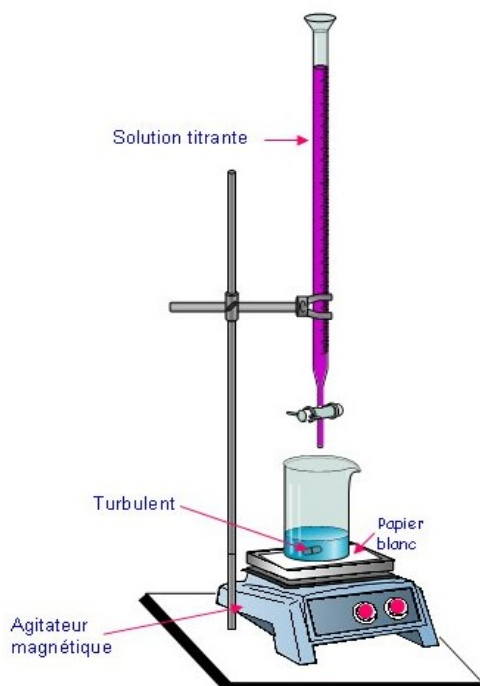
## CHIMIE

- 1.1. Les glucides
- 1.2. amidon : polyholosides  
maltose : hétérosides  
glucose : oses
- 1.3. accélérateur de réaction (catalyseur) biochimique
- 1.4.  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 2 C_6H_{12}O_6$

- 2.1. fermentation alcoolique
- 2.2.  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$

- 3.1.  $CH_3-COOH$   
Acide éthanôïque

- 3.2.1. schéma



3.2.3. à l'équivalence :  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE} \Leftrightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A} = \frac{0,10 \times 12,5}{100,0} = 12,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

3.2.4.  $1,25 \cdot 10^{-2} < 2,5 \cdot 10^{-2}$ , la qualité de la bière est correcte

## PHYSIQUE

$$1.1. \quad \rho = \frac{m}{v} \Leftrightarrow m = \rho \cdot v = 1000 \times \frac{100}{1000} = 100 \text{ kg}$$

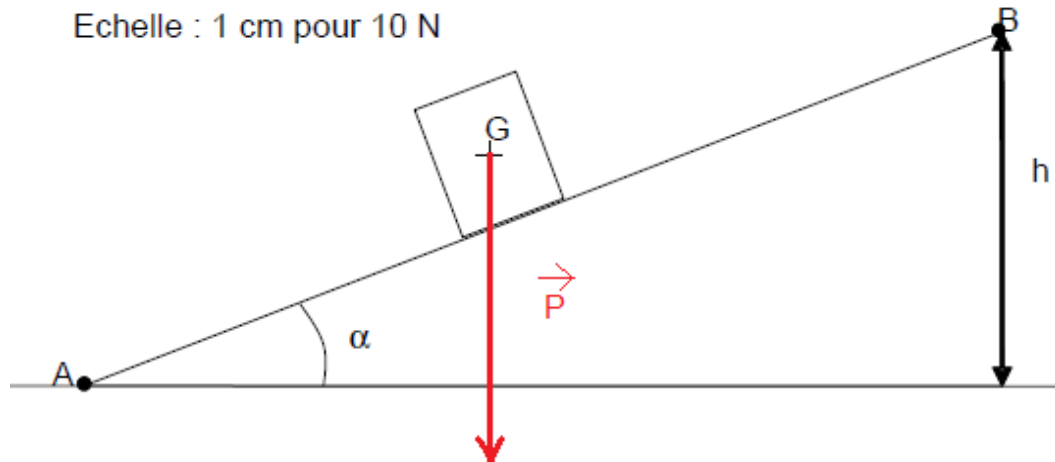
$$1.2. \quad Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = m \cdot c \cdot (\theta_f - \theta_i) = 100 \times 4180 \times (0 - 25) = -10450000 \text{ J} = -10450 \text{ kJ} = -10,45 \text{ MJ}$$

1.3.  $Q < 0$ , la bière cède de la chaleur au milieu extérieur

$$1.4. \quad P = \frac{E}{t} = \frac{Q}{t} = \frac{|-10,45 \cdot 10^6|}{5 \times 60} = 34833 \text{ W}$$

$$2.1. \quad P = m \cdot g = 5,9 \times 10 = 59 \text{ N}$$

$$2.2. \quad P = 59 / 10 = 5,9 \text{ cm}$$



$$2.3. \quad W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{AB} = P \cdot AB \cdot \cos(90 + \alpha) = 59 \times 20 \times \cos(90 + 15) = -305 \text{ J}$$

$$\text{ou } W_{AB}(\vec{P}) = P \cdot \Delta h = m \cdot g \cdot (h_i - h_f) = 5,9 \times 10 \times (0 - 5,2) = -307 \text{ J}$$

Le travail est  $< 0$  car la force du poids s'oppose au déplacement : travail résistant

2.4. la réaction du sol/tonneau est perpendiculaire au déplacement ( $\cos(90) = 0$ )

$$2.5. \quad \Delta Ec_{AB} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_B^2 - v_A^2) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_B - v_A) \cdot (v_B + v_A) = 0$$

Car  $v_B = v_A = \text{cte}$

$$2.6. \quad \text{th. de l'Ec : } \Delta Ec_{AB} = \Sigma W_{AB}(\vec{F}) \Leftrightarrow 0 = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}) + W_{AB}(\vec{F}_m)$$

$$W_{AB}(\vec{F}_m) = -W_{AB}(\vec{P}) = -(-307) = 307 \text{ J}$$

$$2.7. \quad P = \frac{E}{t} = \frac{W_{AB}(\vec{F}_m)}{t} = \frac{307}{20} = 15 \text{ W}$$

# Sujet 2009 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2009-BAC36-NOR-ME-AN-GU-RE.pdf>

## PHYSIQUE

1.1. Erayonante, Ethermique et Echimique

1.2. IR et UV

1.3.1.  $c = \lambda / T = \lambda \cdot \nu$

$$\nu = c / \lambda = 3,0 \cdot 10^8 / (660 \cdot 10^{-9}) = 4,54 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

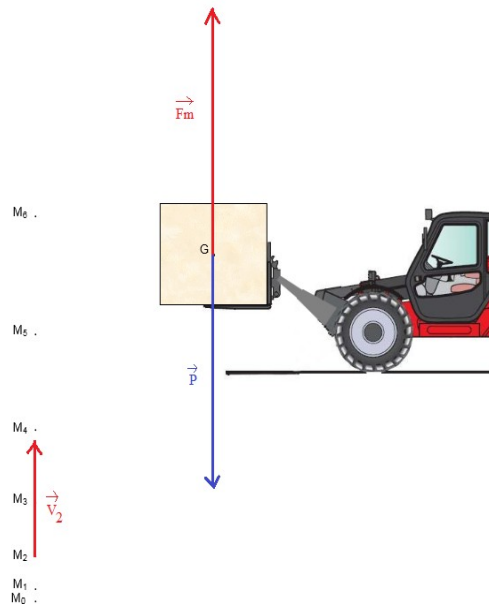
1.3.2.  $T = 1 / \nu = 1 / (4,54 \cdot 10^{14}) = 0,22 \cdot 10^{-14} \text{ s}$

1.3.3.  $E = h \cdot \nu = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 4,54 \cdot 10^{14} = 30 \cdot 10^{-20} \text{ J}$

2.1.1.  $v = \Delta x / \Delta t$

$$v_2 = \frac{M_1 M_3}{2 \cdot \Delta t} = \frac{50 \times 2,4 \cdot 10^{-2}}{2 \times 1} = 0,6 \text{ m/s}$$

2.1.2.  $v_2 = 0,6 / 0,2 = 3 \text{ cm}$



2.1.3.  $v_4 = \frac{M_3 M_5}{2 \cdot \Delta t} = \frac{50 \times 4,8 \cdot 10^{-2}}{2 \times 1} = 1,2 \text{ m/s}$

2.1.4.  $a = \Delta v / \Delta t$

$$a_3 = \frac{v_4 - v_2}{2 \cdot \Delta t} = \frac{1,2 - 0,6}{2 \times 1} = 0,3 \text{ m/s}^2$$

2.1.5. MRUV

2.2.1.  $P = m \cdot g = 300 \times 10 = 3000 \text{ N}$

2.2.2.  $P = 3000 / 500 = 6 \text{ cm}$

2.2.3.  $F_m = 3090 / 500 = 6,18 \text{ cm}$

2.2.4.  $\vec{F} = \vec{P} + \vec{F}_m \Leftrightarrow F = -3000 + 3090 = 90 \text{ N}$

2.2.5. 2ème loi de Newton :  $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Leftrightarrow \vec{F} = m \cdot \vec{a} \Leftrightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{90}{300} = 0,3 \text{ m/s}^2$

le résultat est conforme au §2.1.4

2.3.1.  $E_{c4} = \frac{1}{2} m \cdot v_4^2 = \frac{1}{2} \times 300 \times 1,2^2 = 216 \text{ J}$

2.3.2.  $E_{p4} = m \cdot g \cdot h_4 = 300 \times 10 \times 2,4 = 7200 \text{ J}$

2.3.3.  $E_m = E_{c4} + E_{p4} = 216 + 7200 = 7416 \text{ J}$

## CHIMIE

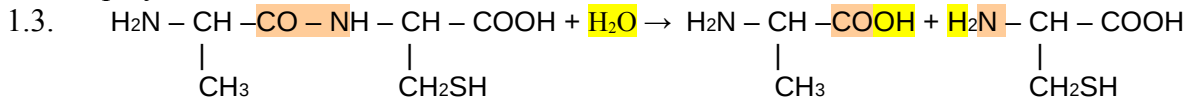
1.1. catalyseur biologique

1.2. aldose : glucose

fructose : cétose

oligoholoside :

polyholoside : amidon



2.2. milieu sans air ou sans dioxygène

2.3. pour que le milieu soit anaérobie

2.4. la molécule formée est un acide carboxylique qui diminue le pH du milieu

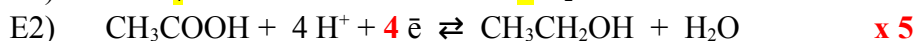
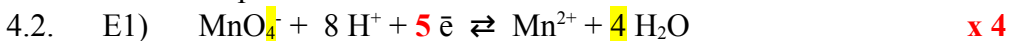
3.1.  $\text{pH} \approx 4$

3.2.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,8} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

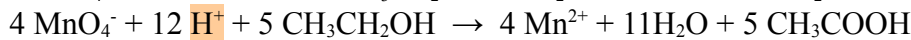
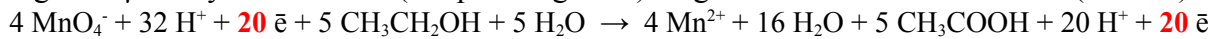
3.3.  $[\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-] = 10^{-14}$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-14} / [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} / (1,6 \cdot 10^{-4}) = 6,3 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$$

4.1. réaction rapide et visible



4.3. règle du  $\gamma$  : l'oxydant le + fort (ion permanganate) réagit avec le réducteur le + fort (éthanol)



4.4. l'acide apporte les ions  $\text{H}^+$  nécessaires à la réaction

4.5. le  $\text{pH} \approx 4$ , donc il y a des ions  $\text{H}^+$  présents dans le milieu

4.6.1.  $C = n / V$ , avec  $n = m / M$

$$C = m / (M \cdot V)$$

$$m = C \cdot M \cdot V = 3 \cdot 10^{-2} \times 158 \times 250 \cdot 10^{-3} = 1,185 \text{ g}$$

4.6.2.  $n = C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1$

$$V_0 = C_1 \cdot V_1 / C_0 = 5 \cdot 10^{-3} \times 150 / 3 \cdot 10^{-2} = 25 \text{ mL}$$

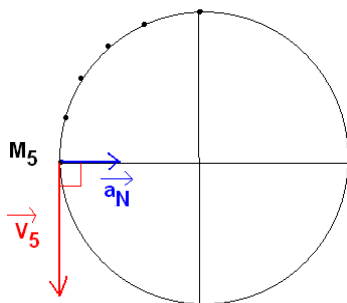


# Sujet 2009 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2009-BAC36-RPL-ME-AN-GU-RE.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1  $f = 3600 \text{ tr / min} = 3600 / 60 = 60 \text{ Hz}$   
1.2.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \times 60 = 376,8 \approx 377 \text{ rad/s}$   
1.3.  $v = R \cdot \omega$   
 $R = 9 \text{ cm}$  sur le document  
 $v = 9 \cdot 10^{-2} \times 377 = 33,9 \text{ m/s}$   
1.4. direction : perpendiculaire à la trajectoire  
sens : vers l'axe de rotation



$$a_N = V^2 / R$$

$$a_N = 33,9^2 / (9 \cdot 10^{-2}) = 12791,4 \text{ m/s}^2$$

- 2.1. période : temps pour effectuer un cycle.  
 $T = 25 - 5 = 20 \text{ ms}$   
 $f = 1 / T = 1 / (20 \cdot 10^{-3}) = 50 \text{ Hz}$   
2.2.  $U_m = 325 \text{ V}$   
 $U_{\text{eff}} = U_m / \sqrt{2} = 325 / \sqrt{2} = 230 \text{ V}$   
2.3.  $\tau = 2 \text{ ms}$   
2.4.  $\varphi = 2 \cdot \pi \cdot \tau / T = 2 \cdot \pi \cdot 2 / 20 = \pi/5 \text{ rad}$   
facteur de puissance :  $\cos \varphi = \cos(\pi/5) = 0,81$
- 3.1.  $\mu = m / V$   
 $m = \mu \cdot V = 1085 \times 50000 / 1000 = 54250 \text{ kg} = 54,25 \text{ t}$   
3.2,  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$   
 $Q_1 = m \cdot c \cdot (\theta_2 - \theta_1) = 54250 \times 4010 \times (62 - 18) = 9571,87 \text{ MJ}$   
 $\Sigma Q_i = 0$   
 $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$   
 $m \cdot c \cdot (\theta_2 - \theta_1) + m \cdot c \cdot (\theta_3 - \theta_2) + m \cdot c \cdot (\theta_4 - \theta_3) = 0$   
 $(\theta_2 - \theta_1) + (\theta_3 - \theta_2) + (\theta_4 - \theta_3) = 0$   
 $(62 - 18) + (74 - 62) + (\theta_4 - 74) = 0$   
 $\theta_4 = \theta_1 = 18 \text{ }^\circ\text{C}$

## CHIMIE

- 1.1. dans un tube à essai qui contient 1 mL de solution ajouter qqes gouttes de LF  
faire chauffer légèrement au bain Marie  
en cas de test +, il y a apparition d'un précipité rouge brique
- 1.2. si le test est +, le sucre est réducteur
- 1.3. l'acide hydrolyse le saccharose et donne du glucose (et fructose) qui est réducteur
- 1.4.1.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
- 1.4.2. glucose  $\rightarrow$  éthanol + dioxyde de Carbone  
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + 2 \text{CO}_2$
  
- 2.1. E1)  $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+ + 2 \bar{e}$   
E2)  $\text{I}_2 + 2 \bar{e} \rightarrow 2 \text{I}^-$
- 2.2.  $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2 + 2 \bar{e} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+ + 2 \bar{e} + 2 \text{I}^-$   
 $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+ + 2 \text{I}^-$
- 2.3.  $n(\text{SO}_2) = n(\text{I}_2)$   
 $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_{2E}$
- 2.4. En présence d'empois d'amidon le diiode donne une teinte violet foncé
- 2.5.  $C_1 = C_2 \cdot V_{2E} / V_1 = 5,0 \cdot 10^{-3} \times 8,6 / 100,0 = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$
- 2.6.  **$C_m = C \cdot M$**  =  $C_1 \cdot M(\text{SO}_2)$   
 $C_m = 4,3 \cdot 10^{-4} \times (32,0 + 2 \times 16,0) = 275,2 \cdot 10^{-4} \text{ g/L} = 27,5 \text{ mg/L} < 150 \text{ mg/L}$  (conforme)

## Sujet 2009 métropole secours

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2009-BAC36-SEC-ME-AN-GU-RE.pdf>

### PHYSIQUE

1.1.  $D = \frac{V}{t} \Leftrightarrow V = D.t$

avec  $\mu = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = \mu.V = \mu.D.t = \frac{1030}{1000} \times 45 \times 60 = 2781 \text{ kg}$

1.2.  $W(\vec{P}) = m.g.\Delta h = 2781 \times 10 \times (0 - 2) = -55620 \text{ J} < 0$ , travail résistant

1.3.  $\eta = \frac{W(\vec{P})}{W} \Leftrightarrow W = \frac{W(\vec{P})}{\eta} = \frac{55620}{0,11} = 505636 \text{ J} \approx 506 \text{ kJ}$

1.4.  $P = \frac{E}{t} = \frac{W}{t} = \frac{505636}{60 \times 60} = 140 \text{ W}$

1.5. loi d'Ohm :  $U = Z.I$

$Z = U / I = 230 / 2,3 = 100 \Omega$

1.6.  $P_a = U.I.\cos\phi = 230 \times 2,3 \times 0,8 = 423,2 \text{ W}$

1.7.  $\rho = P / P_a = 140 / 423 = 0,33 = 33\%$

2.1.  $\omega = 2.\pi.f = 2 \times \pi \times 1400 / 60 = 146,6 \text{ rad/s}$

2.2.  $v = r.\omega = \frac{1}{2}.\emptyset.\omega = \frac{1}{2} \times 0,96 \times 146,6 = 70,37 \approx 70,4 \text{ m/s}$

2.3.  $E_c = \frac{1}{2}.m.v^2 = \frac{1}{2} \times 4,1.10^{-5} \times 70,4^2 = 0,1 \text{ J}$

2.4.  $a_N = v^2 / r = (r.\omega)^2 / r = r.\omega^2 = \frac{1}{2}.\emptyset.\omega^2 = \frac{1}{2} \times 0,96 \times 146,6^2 = 10315,9 \text{ m/s}^2$

3.  $Q = m.c.\Delta\theta = 150 \times 2,8.10^3 \times (80 - 30) = 21000.10^3 = 21.10^6 = 21 \text{ MJ}$

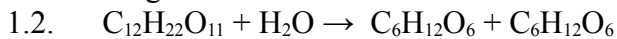
4.1.  $c = \frac{\lambda}{T} = \lambda.v \Leftrightarrow v = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{610.10^{-9}} = 4,918.10^{14} \approx 4,92.10^{14} \text{ Hz}$

4.2.  $400 \text{ nm} < \lambda < 800 \text{ nm}$  : domaine du visible

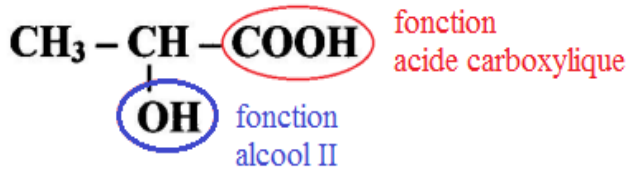
4.3.  $E = h.v = 6,62.10^{-34} \times 4,92.10^{14} = 32,57.10^{-20} \text{ J}$

## CHIMIE

1.1. les glucides



1.3.2.



1.3.3. accélérateur de réaction biochimique



2.2. à l'équivalence :  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$  avec  $n = C / V$

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

2.3.  $C_A = C_B \cdot V_{BE} / V_A = 1,0 \cdot 10^{-1} \times 9,1 / (10,0 + 10,0) = 4,55 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

2.4. facteur de dilution  $K = \frac{V_A}{V} = \frac{C_S}{C_A} \Leftrightarrow C_S = C_A \cdot \frac{V_A}{V} = 4,55 \cdot 10^{-2} \times \frac{20,0}{10,0} = 9,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

2.5.  $C_m = C_s \cdot M = 9,1 \cdot 10^{-2} \times (12 + 3 \times 1 + 12 + 1 + 16 + 1 + 12 + 2 \times 16 + 1) = 8,2 \text{ g/L}$

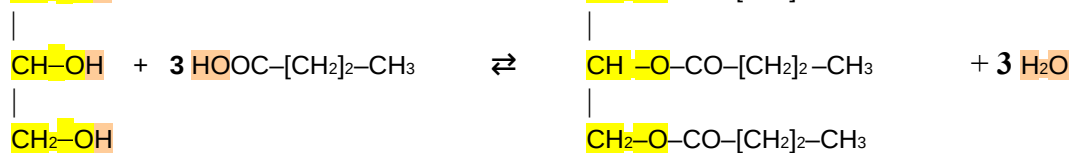
2.6.

°D	g/L
15	1,5
x	8,2

$$x = 8,2 \times 15 / 1,5 = 82 \text{ °D}$$

2.7.  $8 < 8,2 < 10$  crème maturée qu'il faut désacidifier

3.1. acide butanoïque : 4C



3.3. lente et partielle



18 C

2 liaisons en C6 et C9

3.5. oméga 6

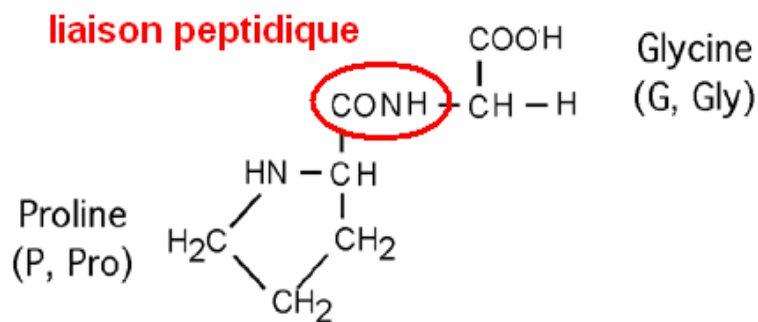
3.7. la mayonnaise

# Sujet 2009 Polynésie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2009-BAC36-NOR-PO.pdf>

## CHIMIE

- 1.1. acide amino-2-éthanoïque
- 1.2.
- 1.3.

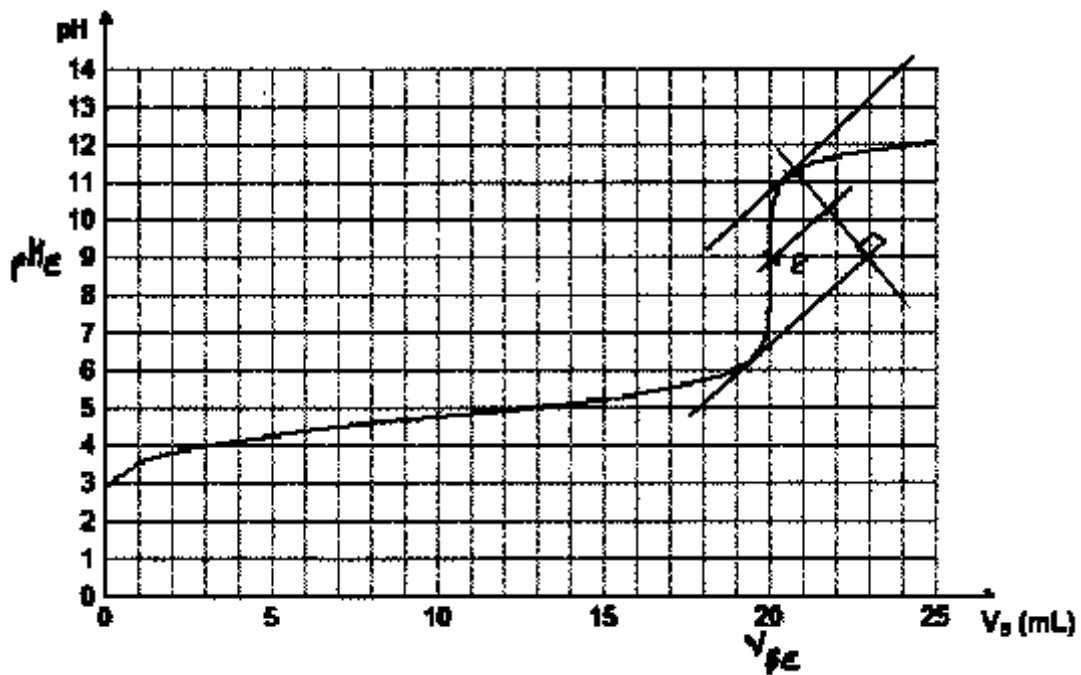


- 1.4. famille des protides
  - 1.5. [Pro-Gly-Pro]
- 2.1. Au contact de l'oxygène de l'air, il y a oxydation :
    - de la myoglobine (couleur brune de la viande)
    - des acides gras insaturés (odeur et goût de la viande)
  - 2.2. rétention d'eau (le sel prive les bactéries d'eau)
  - 2.3.1.



- 2.3.2. acide éthanoïque
  - 2.4.1. accélérateur d'une réaction chimique
  - 2.4.2.  $\text{CH}_3\text{-COOH} + 4 \text{H}^+ + 4 \bar{e} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \bar{e} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$
  - 2.4.3. l'alcool subit une oxydation pour se transformer en acide acétique  
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \bar{e} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{-COOH} + 4 \text{H}^+ + 4 \bar{e}$   
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{-COOH}$
- 3.1.  $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{-COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
  - 3.2. E (20,0 ; 9,0)

**ANNEXE A** (à compléter et à rendre avec la copie)



3.3.  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$

3.4.  $C_A = C_B \cdot V_{BE} / V_A$

$C_A = 0,1 \times 20,0 / 50,0 = 0,04 \text{ mol/L}$

3.5.  $K = C / C_A$  (facteur de dilution)

$C = K \cdot C_A = 10 \times 0,04 = 0,4 \text{ mol/L}$

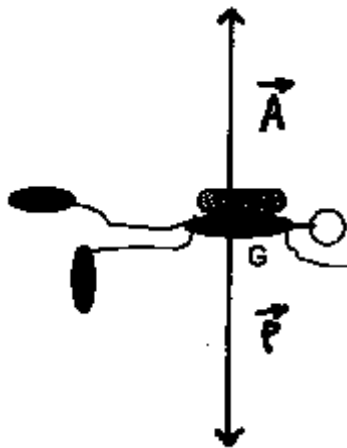
3.6.  $C_m = C \cdot M = 0,4 \times 60 = 24 \text{ g/L}$

3.7. phénolphaléine car le virage a lieu pour  $\text{pH} = 9,0$  ( $8,2 < 9,0 < 10,0$ )

## PHYSIQUE

- 1.1. point d'application : centre de gravité  
direction : verticale  
sens : vers le bas  
norme :  $P = m \cdot g$
- 1.2.  $W(P) = m \cdot g \cdot (h_i - h_f) = 90 \times 10 \times (0 - (-20)) = 18000 \text{ J}$
- 1.3.  $v = d / t = 20 / 30 = 0,66 \text{ m/s}$
- 2.1.  $\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{V}_G = c\vec{t}e \text{ (ou } \vec{0} \text{)}$  , 1ère loi de Newton (loi de l'inertie)
- 2.2.  $P = m \cdot g = 90 \times 10 = 900 \text{ N/kg}$   
 $P = 900 / 300 = 3 \text{ cm}$

### **ANNEXE B** (à compléter et à rendre avec la copie)



- 3.1.1.  $T = 1 / f = 1 / 50 = 20 \text{ ms}$
- 3.1.2.  $\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi \times 50 = 314 \text{ rad/s}$
- 3.1.3.  $U_m = U \cdot \sqrt{2} = 230 \times \sqrt{2} = 325 \text{ V}$
- 3.2.1.  $P_1 = U \cdot I = 230 \times 12 = 2760 \text{ V.A}$  (généralement notée  $S = U \cdot I$ )
- 3.2.2.  $P_2 = U \cdot I \cdot \cos\phi = 230 \times 12 \times 0,85 = 2346 \text{ W}$
- 3.3.  $\eta = P_u / P_2 = 1800 / 2346 = 0,77$
- 4.1. La longueur d'onde correspondante à la couleur rouge est la première à être absorbée car l'eau apparaît bleue.
- 4.2.  $c = \lambda \cdot \nu$   
 $\nu = c / \lambda = 3 \cdot 10^8 / (580 \times 10^{-9}) = 5,17 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
- 4.3.  $E = h \cdot \nu = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 5,17 \cdot 10^{14} = 3,4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

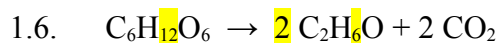
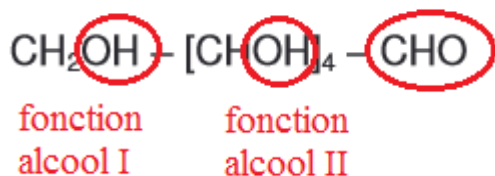
# Sujet 2009 nouvelle Calédonie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2009-BAC36-NOR-NC.pdf>

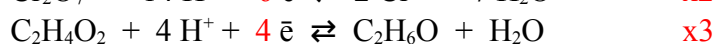
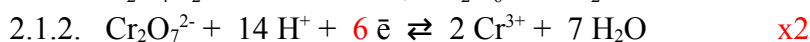
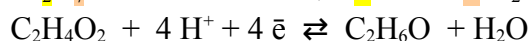
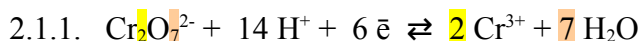
## CHIMIE

- 1.1. glucides
- 1.2. test à l'eau iodée  
remplir un tube à essai avec 1 mL de solution, rajouter qqes gouttes d'eau iodée  
si la réaction est positive, il y a apparition d'une couleur bleu
- 1.3.  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$
- 1.4. & 1.5.

fonction aldéhyde

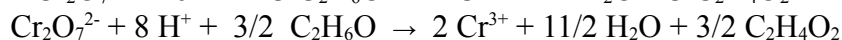
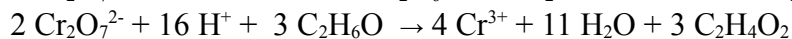
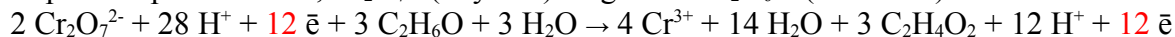


1.7. fermentation alcoolique

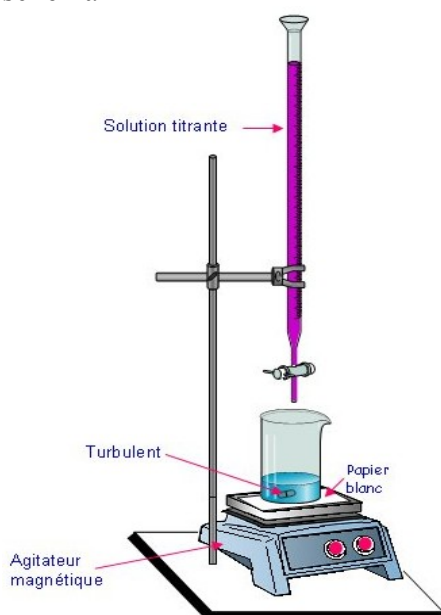


règle du γ : oxydant le + fort réagit avec le réducteur le + fort

d'après les potentiels  $E^\circ$ ,  $Cr_2O_7^{2-}$  (oxydant) réagit avec  $C_2H_6O$  (réducteur)



2.2.1. schéma





2.2.2. à l'équivalence :  $n(\text{titré}) = n(\text{titrant})$  dans les proportions stœchiométriques  
avec  $n = C.V$

d'après l'équation :  $C_1 \cdot V_1 = \frac{1}{6} C_2 \cdot V_{2E}$

2.2.3.  $C_1 = \frac{1}{6} C_2 \cdot \frac{V_{2E}}{V_1} \Leftrightarrow C_1 = \frac{1}{6} \times 2 \times \frac{20}{18,6} = 0,36 \text{ mol/L}$

2.3.1.  $n = \frac{3}{2} \cdot (1 - 1,5 \cdot C_1) = \frac{3}{2} \times (1 - 1,5 \times 0,36) = 0,69 \text{ mol}$  ( $\approx 0,70$  erreur d'énoncé ?)

2.3.2.  $n = \frac{m}{M} \Leftrightarrow m = n \cdot M = 0,69 \times (2 \times 12 + 6 \times 1 + 16) = 31,9 \text{ g}$

2.3.3.  $\rho = \frac{m}{v} \Leftrightarrow v = \frac{m}{\rho} = \frac{31,9 \cdot 10^{-3}}{790} = 40,4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 40,4 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 40,4 \text{ mL}$

2.3.4.  $\% \text{vol} = 40,4 / 1000 = 0,04 = 4\%$

2.3.5.  $\% \text{vol} < 5\%$ , l'essence est conforme

## PHYSIQUE

1.1.  $\mu = \frac{E}{v} \Leftrightarrow E = \mu \cdot v = 35500 \times 7 = 248500 \text{ kJ}$

1.2.  $\eta = \frac{Q}{E} \Leftrightarrow Q = E \cdot \eta = 248500 \times 0,30 = 74550 \text{ kJ} \approx 75 \text{ MJ}$

1.3.  $P_e = \frac{E}{t} = \frac{Q}{t} = \frac{75 \cdot 10^6}{1,5 \times 60 \times 60} = 13805 \text{ W}$

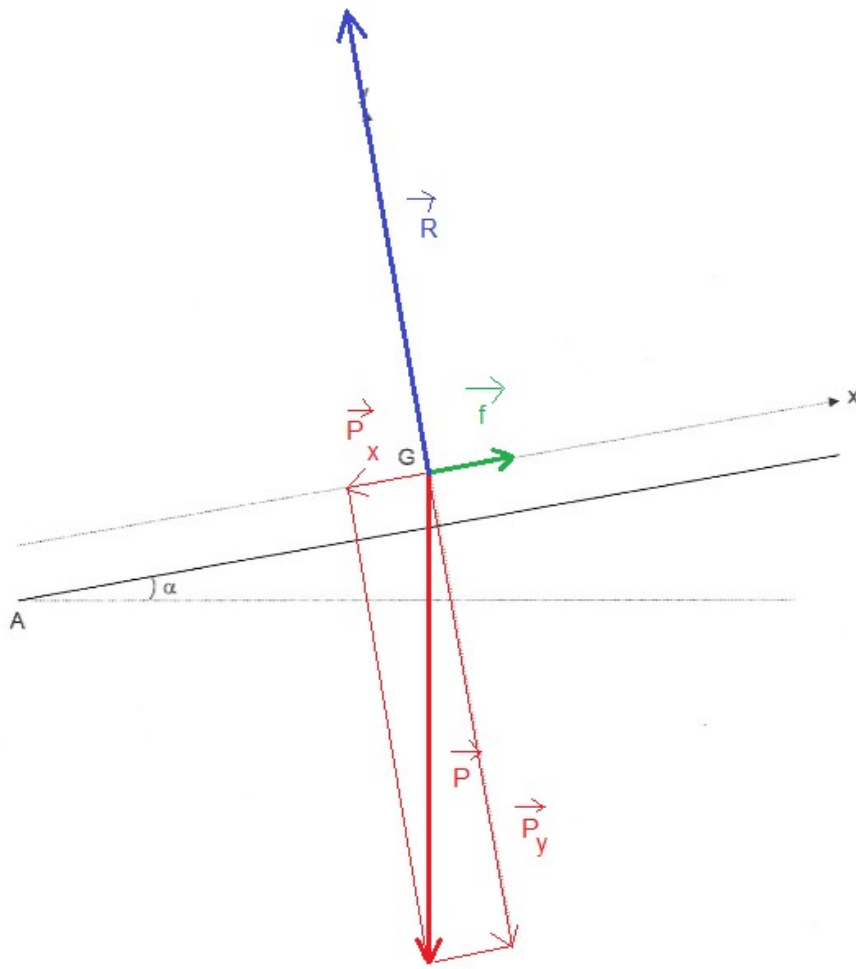
1.4.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Leftrightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m \cdot c} = \frac{485 \cdot 10^3}{4 \times 3430} = 35^\circ \text{ C}$

2.1.  $P = m \cdot g = 800 \times 9,8 = 7840 \text{ N}$

2.2.  $P = 7840 / 1000 = 7,8 \text{ cm}$

2.3. 1ère loi de Newton :  $\vec{v}_G = \text{cte} \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = \vec{0}$

2.4. & 2.5. & 2.6.

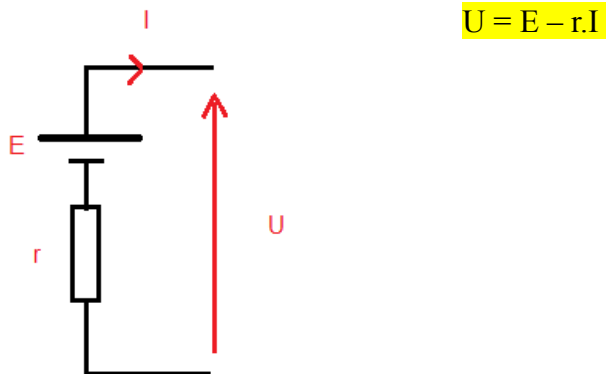


2.7. sens : opposé au déplacement (direction : selon axe x)  
 projection orthogonale sur axe x :  $\vec{f} + \vec{P}_x = \vec{0} \Leftrightarrow f - P \cdot \sin \alpha = 0$   
 $f = P \cdot \sin \alpha = 7840 \times \sin(10) = 1361 \text{ N}$

2.8.  $v = 54 \text{ km/h} = \frac{54}{3,6} \text{ m/s} = 15 \text{ m/s}$

2.9.  $E_{CA} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 = \frac{1}{2} \times 800 \times 15^2 = 90000 \text{ J}$

3.1.



3.2.  $U = 12 - 0,05 \times 30 = 10,5 \text{ V}$

3.3.  $P_{el} = U \cdot I = 10,5 \times 30 = 315 \text{ W}$

3.4.  $P_{th} = r \cdot I^2 = 0,05 \times 30^2 = 45 \text{ W}$

# Sujet 2008 métropole

<http://www.enfa.fr/physique-chimie/wp-content/uploads/2011/06/2008-STAV-E8-fr-etc.pdf>

## PHYSIQUE

1.1.  $\mu = m / V$

$$m = \mu \cdot V = 1030 \times 350 = 360500 \text{ g} = 360,5 \text{ kg}$$

1.2.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = m \cdot c \cdot (\theta_f - \theta_i) = 360,5 \times 4180 \times (4 - 34) = -44\,882\,250 \text{ J} = -44,9 \text{ MJ} < 0$  (le lait a cédé de la chaleur)

1.3.  $P = E / t = |Q| / t = |-44,9 \cdot 10^6| / (2 \times 3600) = 6233,6458 = 6234 \text{ W}$

2.1. schéma

V	Hz	tr.min <sup>-1</sup>	kW	Cos φ	A
240	50	250	0,12	0,85	0,75

V : tension d'alimentation = 240 Volts

Hz : fréquence du courant = 50 Hertz

tr.min<sup>-1</sup> : fréquence du moteur en tour/minute

kW : puissance utile en kiloWatt

cosφ : facteur de puissance

A : intensité du courant = 0,75 Ampère

2.2.  $P_a = U \cdot I \cdot \cos\phi = 240 \times 0,75 \times 0,85 = 153 \text{ W}$

2.3.  $\eta = P / P_a = 0,12 \times 1000 / 153 = 0,7843 = 0,78$  (78%)

3.1.  $\omega_1 = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \times 250 / 60 = 26,179 = 26 \text{ rad/s}$

3.2.  $v = r_1 \cdot \omega_1 = r_2 \cdot \omega_2$

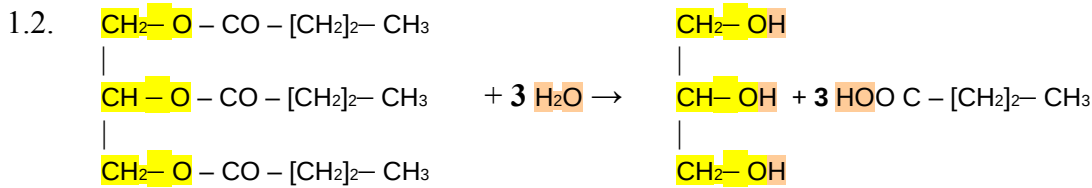
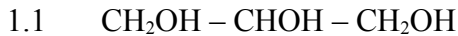
$$\omega_2 = r_1 \cdot \omega_1 / r_2 = 2 \times 26 / 16 = 3,272 = 3 \text{ rad/s}$$

3.3. l'agitateur a pour rôle de rendre la t° du milieu homogène et non de le transformer en beurre

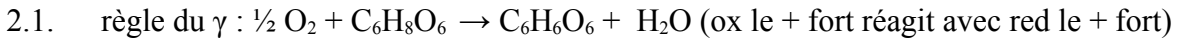
3.4.  $M(\vec{F}) = 2 \cdot F \cdot \frac{L}{2}$

$$F = \frac{M(\vec{F})}{L} = \frac{900}{0,8} = 1125 \text{ N}$$

## CHIMIE

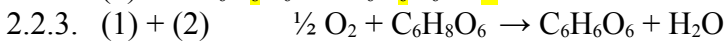
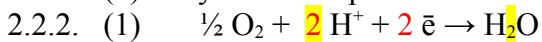


1.3. AG saturé car composé uniquement de liaison simple dans la chaîne C



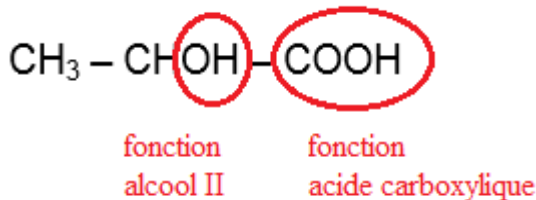
2.2.1. (1) : réduction car gain  $\bar{e}$

(2) : oxydation car perte  $\bar{e}$



3.1. glucides (diholoside)

3.2.



3.3. acide 2-hydroxy-propanoïque

$$M(\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}) = 12 + 3 \times 1 + 12 + 1 + 16 + 1 + 12 + 2 \times 16 + 1 = 90 \text{ g/mol}$$



3.4.2.  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$

3.4.3.  $C_A = C_B \cdot V_{BE} / V_A$

$$C_A = 1/9 \times 30,0 / 100,0 = 0,033 \text{ mol/L} = 33 \text{ mmol/L}$$

3.4.4.  $C_m = C \cdot M = 33 \cdot 10^{-3} \times 90 = 3 \text{ g/L}$

3.4.5.  $d = C_m / 0,1 = 3 / 0,1 = 30 \text{ }^\circ\text{D} > 18 \text{ }^\circ\text{D}$ , lait non comestible

# Sujet 2008 métropole remplacement

<http://www.enfa.fr/physique-chimie/wp-content/uploads/2011/06/2008-STAV-E8-fr-etc-bis.pdf>

## PHYSIQUE

1.1. MRU car distance entre pts = cte

1.2. point d'application : centre de gravité

direction : verticale

sens : vers le bas

norme :  $P = m.g$

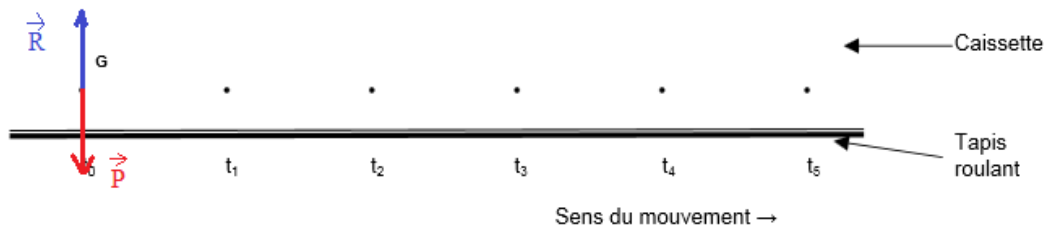
1.3.  $P = m.g = 10 \times 10 = 100 \text{ N}$

$P = 100 / 50 = 2 \text{ cm}$

1.4. R : réaction du sol sur caissette

1ère loi de Newton :  $\vec{V}_G = cte \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} = -\vec{R} \Leftrightarrow |\vec{P}| = |\vec{R}|$

1.5. schéma



2.1.  $Q = m.c.\Delta\theta = m.c.(\theta_f - \theta_i) = 100 \times 10 \times 3,1.10^3 \times (3 - 10) = - 21\,700\,000 \text{ J} = - 22 \text{ MJ} = -2,2.10^4 \text{ kJ} < 0$  (les caissettes ont cédé de la chaleur)

2.2.  $P_f = E / t = Q / t = 22.10^6 / (5 \times 3600) = 1205,555 = 1206 \text{ W}$

2.3. V : tension d'alimentation = 230 Volts

Hz : fréquence du courant = 50 Hertz

cosφ : facteur de puissance

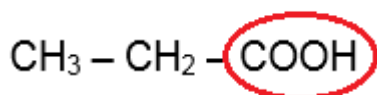
A : intensité du courant = 10 Ampères

2.4.  $P_a = U.I.\cos\phi = 230 \times 10 \times 0,80 = 1840 \text{ W}$

2.5.  $\eta = P_f / P_a = 1206 / 1840 = 0,6554 = 0,66$  (66%)

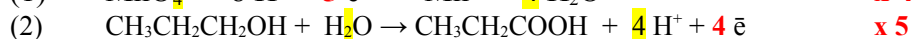
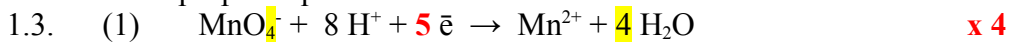
## CHIMIE

1.1.



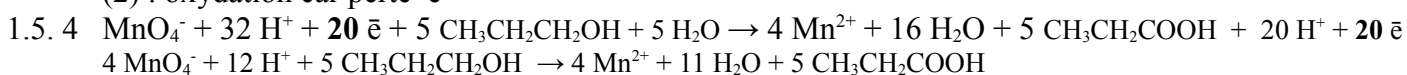
fonction  
acide carboxylique

1.2. acide propanoïque



1.4. (1) : réduction car gain  $\bar{e}$

(2) : oxydation car perte  $\bar{e}$



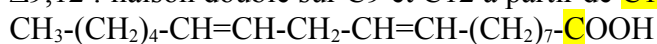
2.1. hydrolyse

réaction lente et partielle

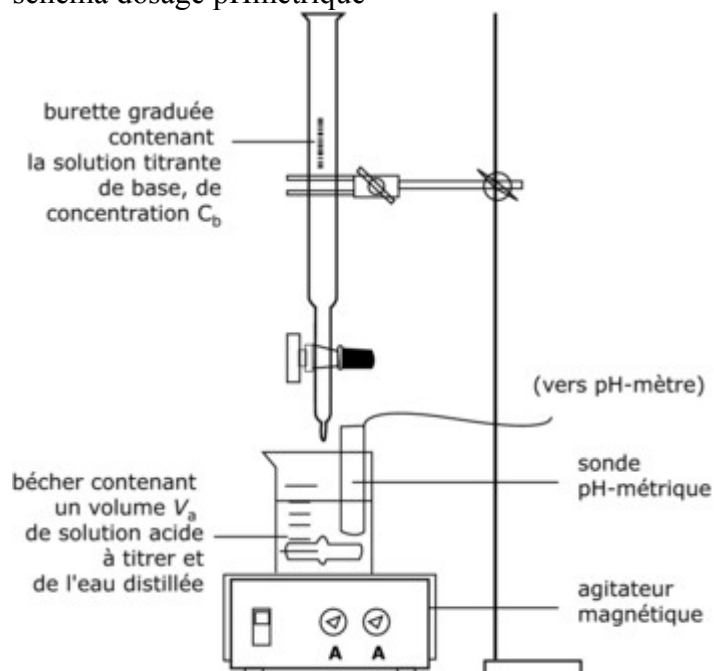
2.2.  $\text{C}_{18:2}\Delta_{9,12}$

$\text{C}_{18:2}$  : 18 C avec 2 liaisons double

$\Delta_{9,12}$  : liaison double sur C9 et C12 à partir de C1

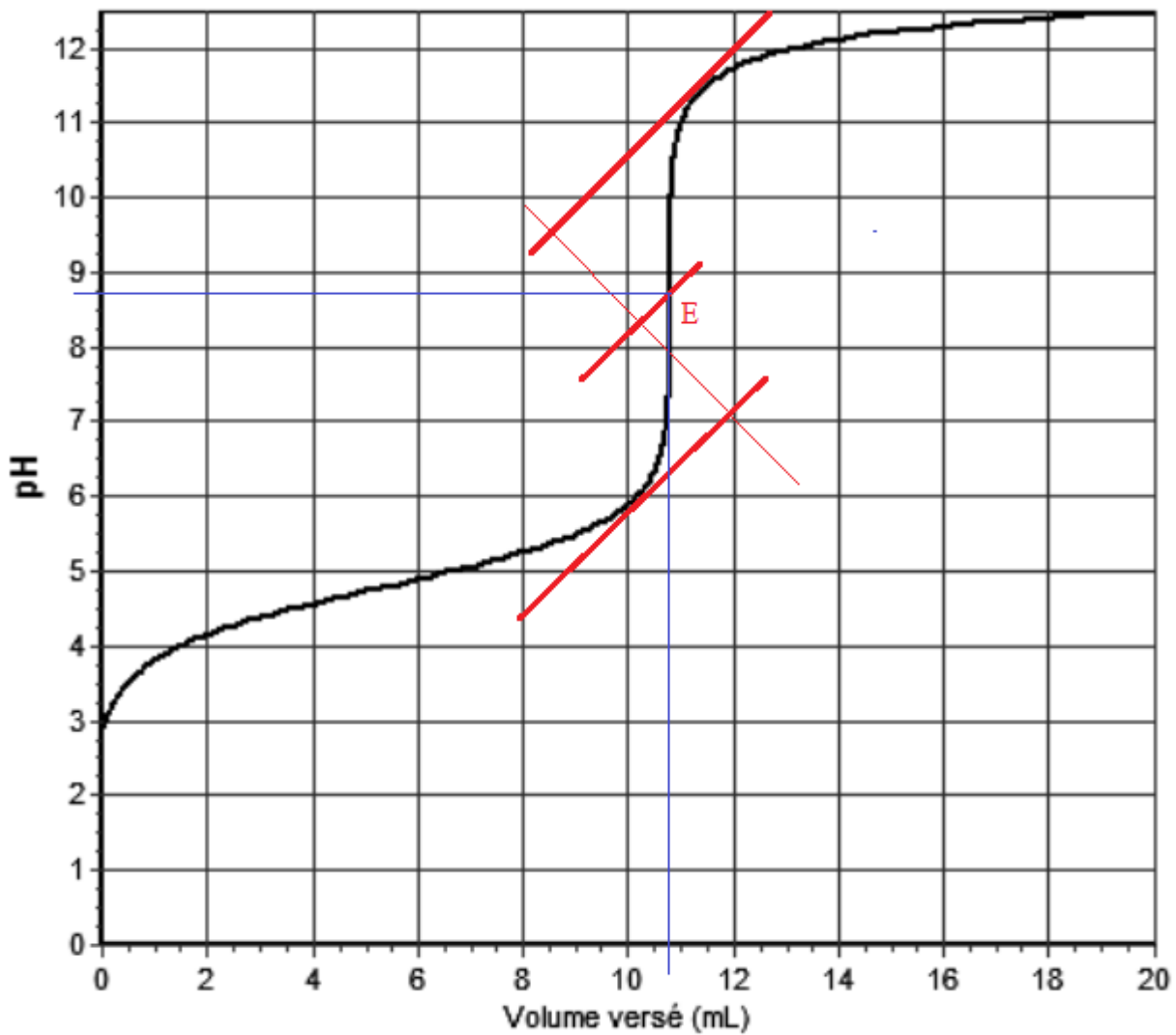


3.1. schéma dosage pHmétrique



3.3. méthode des tangentes

$E(10,8 ; 8,8)$



3.4.  $qté(acide) = qté(base)$ , avec  $n = C.V$

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

3.5.  $C_A = C_B \cdot V_{BE} / V_A$

$$C_A = 0,100 \times 10,8 / 10,0 = 0,108 \text{ mol/L} = 108 \text{ mmol/L}$$

3.6.  $K = C / C_A$

$$C = K \cdot C_A = 200 \times 0,108 = 21,6 \text{ mol/L}$$

3.7.  $C_m = C.M = 21,6 \times 46 = 993,6 \text{ g/L} \approx 995 \text{ g/L}$ , la concentration sur l'étiquette est correcte

3.8. seule la phénolphtaléine convient car sa zone de virage englobe le pt d'équivalence

## Sujet 2008 sujet 0

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2008-STAV-E8-sujet0.pdf>

### PHYSIQUE

1.1.  $W(\vec{P}) = m \cdot g \cdot (h_i - h_f) = 1,8 \cdot 10^3 \times 10 \times (0 - 2,40) = -43,2 \cdot 10^3 \text{ J} = -42,3 \text{ kJ} < 0$ , travail résistant

1.2.  $P = \frac{-W(\vec{P})}{t} = \frac{43,2 \cdot 10^3}{(60 \times 60)} = 12 \text{ W}$

1.3.  $1 \cdot 10^3 / 12 = 83$

le groupe moto-réducteur est 83 fois plus puissant pour compenser les pertes (frottements mécaniques)

2.1. 230 V : tension d'alimentation du moteur en Volts  
50 Hz : fréquence du courant en Hertz  
3 kW : puissance mécanique utile du moteur en kilo Watt  
cosφ : facteur de puissance

2.2.1. voltmètre pour  $U_e$

ampèremètre pour  $I_e$

2.2.2.  $P_a = U_e \cdot I_e \cdot \cos\phi = 240 \times 18,5 \times 0,85 = 3774 \text{ W}$

2.2.3.  $\eta = P / P_a = 3 \cdot 10^3 / 3774 = 0,79491 = 0,79 = 79\%$

3.1.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = m \cdot c \cdot (\theta_f - \theta_i) = 1 \cdot 10^3 \times 3,50 \times (27 - 20) = 24500 \text{ kJ}$

3.2.  $P = \frac{E}{t} = \frac{Q}{t} \Leftrightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{24500 \cdot 10^3}{25 \cdot 10^3} = 980 \text{ s} = 16 \text{ min } 20 \text{ s}$

4.1. MCU

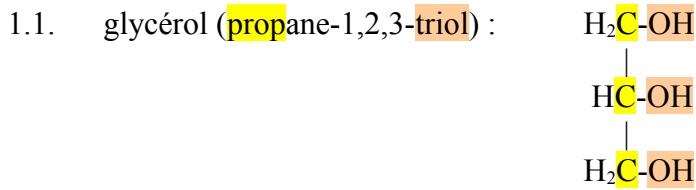
4.2.  $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{\frac{6000}{60}} = \frac{60}{6000} = 0,01 \text{ s} = 10 \text{ ms}$

$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 6000 / 60 = 628,32 \text{ rad/s}$

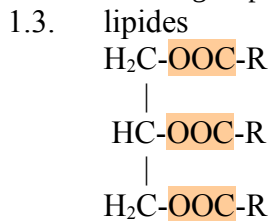
4.3.  $v = R \cdot \omega = \frac{1}{2} \cdot D \cdot \omega = \frac{1}{2} \times 80 \cdot 10^{-2} \times 628,32 = 251,32 \text{ m/s}$



## CHIMIE



- 1.2. Acides gras saturés : acide palmitique, acide stéarique (uniquement liaison simple entre C)  
Acides gras mono-insaturés : acide oléique (une seule liaison C=C)  
Acides gras poly-insaturés : acide linoléique (deux liaisons C=C)



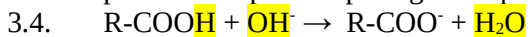
molécule qui possède 3 fonctions ester

2. hydrolyse  
réaction lente et partielle

3.1. blouse, gants et de lunettes de protection.

3.2. non miscibles dans l'eau  
miscibles dans l'alcool

3.3. permet de repérer le passage à l'équivalence.



3.5.  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$

3.6.  $m_A / M_A = m_B / M_B = C_B \cdot V_B$

$$m_B = C_B \cdot V_B \cdot M_B = 9,0 \cdot 10^{-3} \times 16,7 \times 56 = 8,4168 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 8,4 \text{ mg}$$

indice = 8,4

3.7.  $n = \frac{m}{M} \Leftrightarrow m = n \cdot M = 9,0 \cdot 10^{-3} \times 16,7 \cdot 10^{-3} \times 282 = 42,4 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 42,4 \text{ mg}$

3.8.  $\%m = 42,4 \cdot 10^{-3} / 5,0 = 0,8 \cdot 10^{-2} = 0,8\% < 1\%$ , huile consommable

3.9. réaction de saponification

réaction est très lente à froid et solution de soude peu concentrée

# Sujet 2007 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2007-STAE-E7-fr-reunion.pdf>

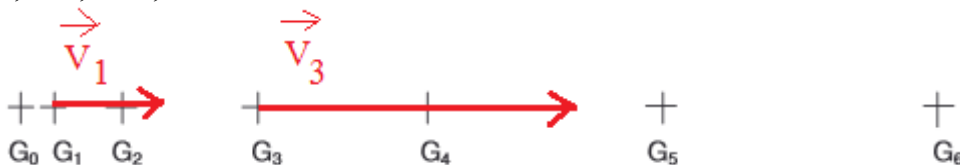
## PHYSIQUE

$$1.1. \quad v_1 = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{M_0 M_2}{2 \cdot \tau} = \frac{100 \times 1,6 \cdot 10^{-2}}{2 \times 1} = 0,8 \text{ m/s}$$

$$v_3 = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{M_2 M_4}{2 \cdot \tau} = \frac{100 \times 4,4 \cdot 10^{-2}}{2 \times 1} = 2,2 \text{ m/s}$$

$$1.2. \quad v_1 = 0,8 / 0,5 = 1,6 \text{ cm}$$

$$v_3 = 2,2 / 0,5 = 4,4 \text{ cm}$$



1.3. MR accéléré car la distance entre les pts augmente

on ne peut savoir s'il est uniformément varié à cette étape de l'étude ( $a = \text{cte?}$ )

$$1.4. \quad W_{AB}(\vec{P}) = m \cdot g \cdot \Delta h = m \cdot g \cdot (h_i - h_{if}) = 500 \times 10 \times (1800 - 2150) = -1750000 \text{ J} = -1,75 \text{ MJ}$$

1.5.  $W_{AB}(\vec{P}) < 0$ , travail résistant

$$2.1. \quad P_a = U \cdot I \cdot \cos \phi = 700 \times 25 \times 0,80 = 14000 \text{ W}$$

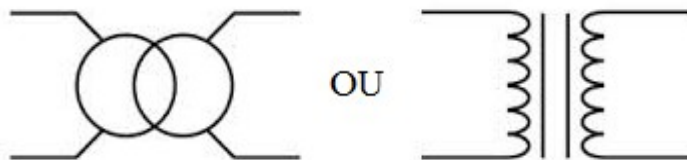
$$2.2. \quad \eta = P_m / P_a = 11,20 \cdot 10^3 / 14 \cdot 10^3 = 0,80 \text{ (80\%)}$$

$$v = 120 \text{ km/h} = 120 / 3,6 \text{ m/s} = 33,3 \text{ m/s}$$

le résultat est conforme à la § 1.2.

2.3.1. la fréquence reste inchangée,  $f = 50 \text{ Hz}$

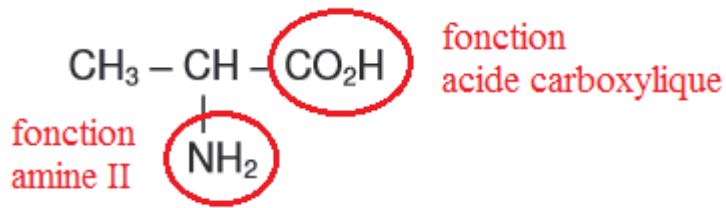
2.3.2. symbole



$$2.3.3. \quad m = U_2 / U_1 = 700 / 230 = 3 > 1, \text{ T élévateur de tension}$$

## CHIMIE

- 1.1. protides  
1.2.



- 2.1.  $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \bar{e} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$       **x1**  
 $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO}_3^- + 2 \text{H}^+ + 2 \bar{e}$       **x2**
- 2.2.  $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \bar{e} + 2 \text{NO}_2^- + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{NO}_3^- + 4 \text{H}^+ + 4 \bar{e}$   
 $\text{O}_2 + 2 \text{NO}_2^- \rightarrow 2 \text{NO}_3^-$
- 3.1.  $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$   
3.2. mise en évidence du passage à l'équivalence  
3.3.  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$   
3.4.  $C_B = C_A \cdot V_A / V_B = 1,0 \cdot 10^{-2} \times 10,0 / 500,0 = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$   
3.5.  $C_m = C \cdot M = 2,0 \cdot 10^{-4} \times (14 + 4 \times 1) = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ g/L} = 3,6 \text{ mg/L}$   
3.6.  $3,6 < 5$ , les effluents peuvent être rejetés

# Sujet 2007 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2007-STAE-E7-fr-reunion-bis.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1. 230 V : tension d'alimentation du moteur en Volts  
~50 Hz : fréquence du courant alternatif sinusoïdal en Hertz  
 $\cos\varphi$  : facteur de puissance  
Pmax : mécanique utile du moteur en kilo Watt  
tr/min : fréquence de rotation du moteur en tours par minute
- 1.2.  $P = U.I.\cos\varphi$   
 $I = P / (U.\cos\varphi) = 1,5.10^3 / (230 \times 0,79) = 8,2553 = 8,3 \text{ A}$
- 1.3.  $\omega = 2.\pi.f = 2.\pi \times 1390 / 60 = 145,56 \approx 146 \text{ rad/s}$
- 2.1.  $v = r.\omega_G$   
 $\omega_G = v / r = v / (\frac{1}{2} D) = 0,90 / (\frac{1}{2} \times 13.10^{-2}) = 13,846 = 14 \text{ rad/s}$
- 2.2.  $R = \omega_M / \omega_G = 146 / 14 = 10,4285 = 10,4$
- 2.3. sans réducteur, la vitesse du raison sur le tapis roulant serait 10 fois plus grande, soit  $v = 9 \text{ m/s}$  !
- 3.1.  $E_{cA} = \frac{1}{2} m.v_A^2 = 0$  car  $v_A = 0$   
 $E_{cB} = \frac{1}{2} m.v_B^2 = \frac{1}{2} 2,0 \times 0,9^2 = 0,8 \text{ J}$   
 $\Delta E_c = E_{cB} - E_{cA} = 0,81 \text{ J}$
- 3.2.  $W_{AB}(\vec{P}) = m.g.\Delta h = m.g.(h_i - h_{if}) = 2,0 \times 9,8 \times (0 - 2,7) = -52,9 \text{ J} < 0$ , travail résistant
- 3.3.  $W_{AB}(\vec{R}_N) = R_N \cdot AB.\cos\alpha$ , avec  $\alpha = \pi/2 \text{ rad} (\cos \pi/2 = 0)$
- 3.4. th. de l'Ec :  $\sum W(\vec{F}_{ext}) = \Delta E_c \Leftrightarrow W(\vec{F}) + W(\vec{P}) + W(\vec{R}_N) = \Delta E_c$   
 $W(\vec{F}) = \Delta E_c - W(\vec{P}) = 0,8 - (-52,9) = 53,7 \text{ J}$
- 3.5.  $W_{AB}(\vec{F}) = F \cdot AB.\cos 0 \Leftrightarrow F = \frac{W_{AB}(\vec{F})}{AB} = \frac{53,7}{6} = 8,95 \text{ N}$

## CHIMIE



1.2.  $C = n / V = 2,6 \cdot 10^{-3} / (250 \cdot 10^{-3}) = 10,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

1.3.  $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$

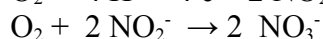
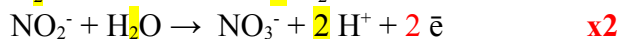
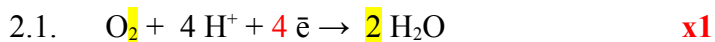
$[\text{OH}^-] = K_e / [\text{H}_3\text{O}^+]$ , avec  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$

$[\text{OH}^-] = 10^{-14} / 10^{-10,6} = 2,5 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$

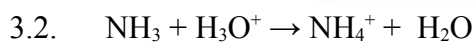
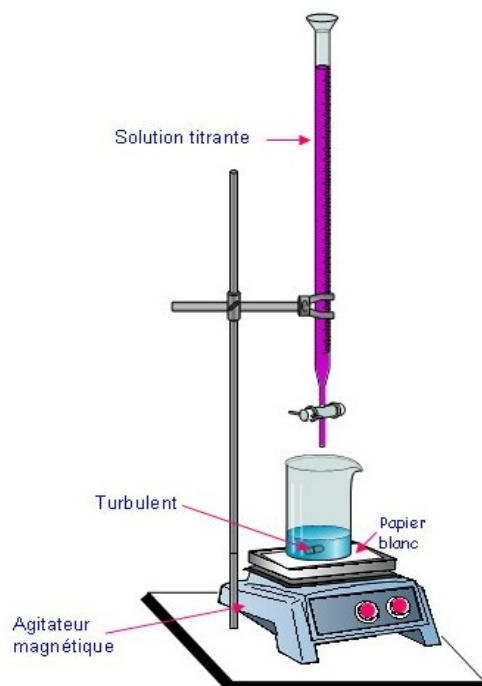
1.4. base forte si  $\text{pH} = 14 + \log C$

or  $14 + \log(10,4 \cdot 10^{-3}) = 12,0 \neq 10,6$  donc base faible

**NB** :  $\text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+]) = -\log(K_e / [\text{OH}^-]) = -\log(10^{-14}) - (-\log([\text{OH}^-])) = 14 + \log C$



3.1. schéma



3.3. rouge de chlorophénol car le pH à l'équivalence est dans la zone de virage de l'indicateur

3.4.  $C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$

3.4.  $C_1 = C_2 \cdot V_2 / V_1 = 0,150 \times 14,3 / 20,0 = 0,10725 = 0,107 \text{ mol/L}$

3.5.  $C_m = C \cdot M = 0,107 \times 17 = 1,82 \text{ g/L}$

3.6.  $K = C_0 / C_1$

$C_0 = K \cdot C_1 = 100 \times 1,82 = 182 \text{ g/L}$

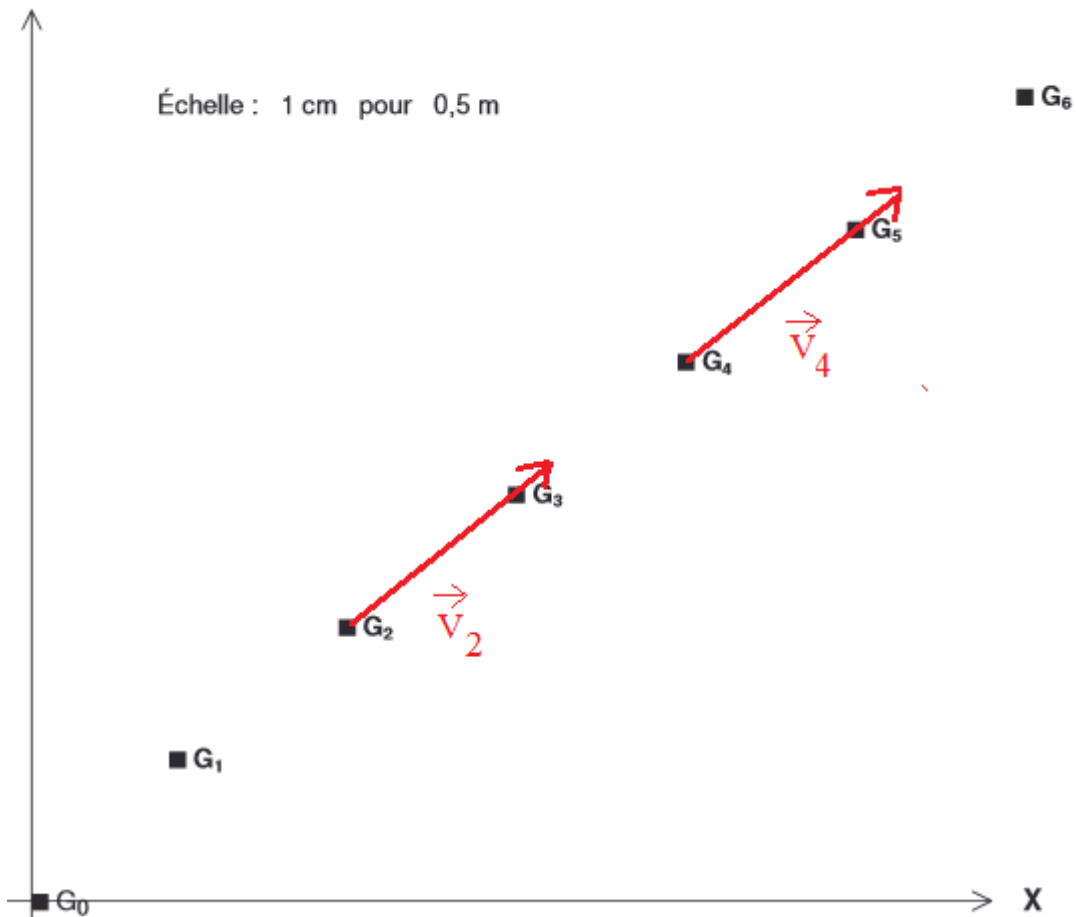
# Sujet 2007 Antilles

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2007-STAE-E7-antilles-guyane.pdf>

## PHYSIQUE

1.1. 
$$v_2 = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{\overline{M_1 M_3}}{2 \cdot \tau} = \frac{6,4 \times 0,5}{2 \times 1,0} = 1,6 \text{ m/s}$$

1.2.  $v_2 = v_4$   
 $v_2 = 1,6 \times 2 = 3,2 \text{ cm}$



1.3. la distance entre les pts est cte, donc MRU

$$\vec{v} = c\vec{te} \Leftrightarrow \vec{a} = \vec{0}, a = 0$$

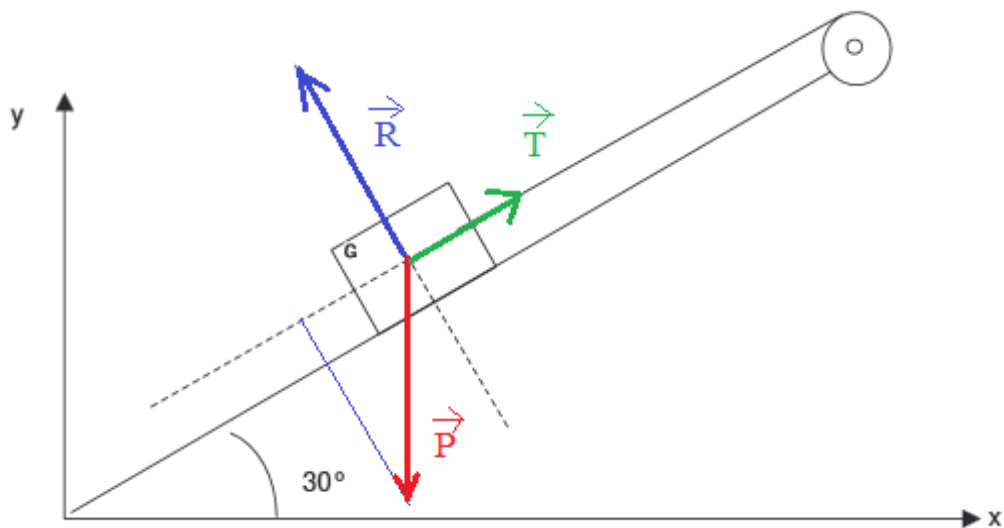
1.4. P : poids de la caisse

R : force de réaction sol/caisse

T : force de traction du treuil/caisse

A : forces pressantes/caisse (négligeables)

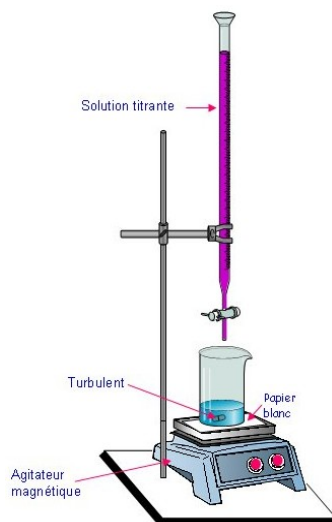
1ère loi de Newton :  $\vec{v}_G = c\vec{te} \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$



- 1.5. point d'application : centre de gravité  
 direction : verticale  
 sens : vers le bas  
 norme :  $P = m.g$
- 1.6. 2ème loi de Newton :  $\Sigma \vec{F}_{ext} = m.\vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m.\vec{a}$   
 projection orthogonale :  $-P.\sin\alpha + T = 0 \Leftrightarrow T = P.\sin\alpha$   
 $T = 150 \times 10 \times \sin(30) = 750 \text{ N}$
- 1.7.  $d = 7.L = 7.2.\pi.r = 7.2.\pi.r = 7 \times 2 \times \pi \times 45 = 1979 \text{ cm} = 19,8 \text{ m}$
- 1.8.  $W_{AB}(\vec{T}) = T.AB.\cos\alpha = 750 \times 19,8 \times \cos(0) = 14844 \text{ J} > 0$ , travail moteur

## CHIMIE

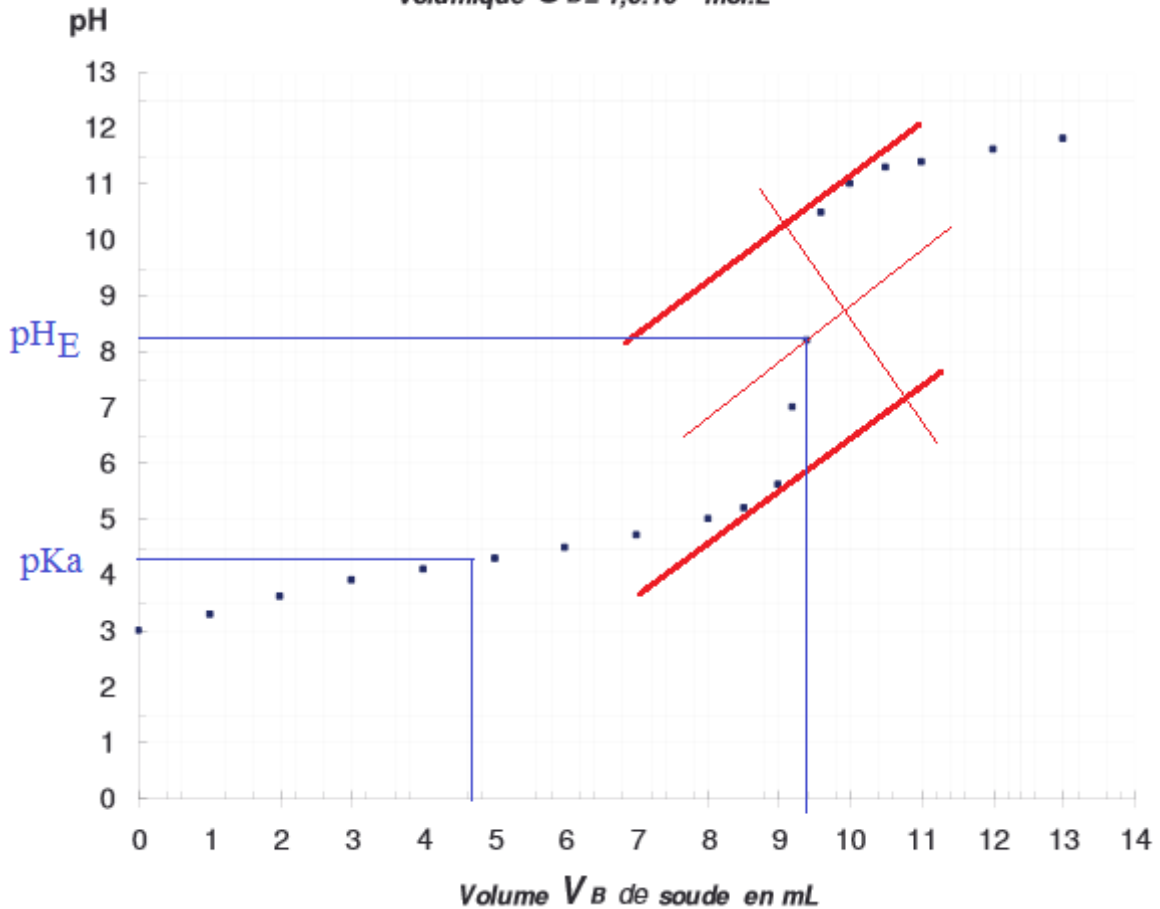
1. schéma



2.  $C_6H_5-COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5-COO^- + H_3O^+$
3. méthode des tangentes  
 $E(9,4 ; 8,2)$

acide faible

**Dosage de l'acide benzoïque par la soude de concentration molaire volumique  $C_B = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$**



4.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH} + \text{HO}^- \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{-COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
5. à l'équivalence :  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$  dans les proportions stœchiométriques  
 $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$   
 $C_A = C_B \cdot V_{BE} / V_A = 1,0 \cdot 10^{-1} \times 9,4 / 50,0 = 1,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
6.  $\text{pH}_E = 8,2 \neq 7,0$   
 couple  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH} / \text{C}_6\text{H}_5\text{-COO}^-$
7. à la demi équivalence :  $\text{pH} = \text{pKa} = 4,4$   
 en effet, à la 1/2 équivalence :  $[\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_4\text{-COOH}] = [\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_4\text{-COO}^-]$  (la moitié de l'acide a réagit)  
 $\text{pH} = \text{pKa} + \log([\text{A}^-] / [\text{AH}])$  et  $\log(1) = 0$
8. il faut utiliser la phénolphtaléine car l'équivalence se trouve dans sa zone de virage  
 l'équivalence est repérée au changement de couleur de la solution dosée



# Sujet 2007 Antilles remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2007-STAE-E7-antilles-guyane-bis.pdf>

## PHYSIQUE

1.1.  $u(t) = U_m \cdot \sin(\omega \cdot t) = U \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t) = 230 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t + \varphi)$

$U = 230 \text{ V}$

1.2.  $\omega = 100 \cdot \pi = 314 \text{ rad/s}$

1.3.  $f = 100 \cdot \pi / 2 \cdot \pi = 50 \text{ Hz}$

2.1.  $U = Z \cdot I$

$I_e = U / Z = U / R = 230 / 20 = 11,5 \text{ A}$

2.2.  $P_e = R \cdot I_e^2 = 20 \times 11,5^2 = 2645 \text{ W}$

3.1.1.  $P = U \cdot I \cdot \cos\varphi$

$I_e' = P_a / (U \cdot \cos\varphi) = 3000 / (230 \times 0,82) = 15,9 \text{ A}$

3.1.2.  $S = U \cdot I = 230 \times 15,9 = 3657 \text{ W}$

3.1.3.  $\omega' = 2 \cdot \pi \cdot f' = 2 \cdot \pi \cdot N / 60 = 2 \cdot \pi \times 3000 / 60 = 314 \text{ rad/s}$

3.1.4.  $f' = N / 60 = 3000 / 60 = 50 \text{ Hz}$

3.2.1.  $\eta = P_m / P_a = 2700 / 3000 = 0,9 \text{ (90\%)}$

3.2.2.  $P = E / t = W / t$

$W = P_m \cdot t = 2700 \times 8 = 21600 \text{ J}$

3.2.3.  $W_{AB}(\vec{F}) = -W_{AB}(\vec{P}) = -m \cdot g \cdot (z_A - z_B)$

$$m = \frac{W_{AB}(\vec{F})}{g \cdot (z_B - z_A)} = \frac{21600}{10 \times (5 - 0)} = 432 \text{ kg}$$

## CHIMIE

1.1. glucides

1.2.

fonction aldéhyde

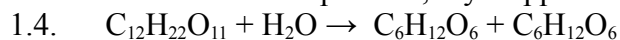


fonction  
alcool I

fonction  
alcool II

1.3. test à la liqueur de Fehling

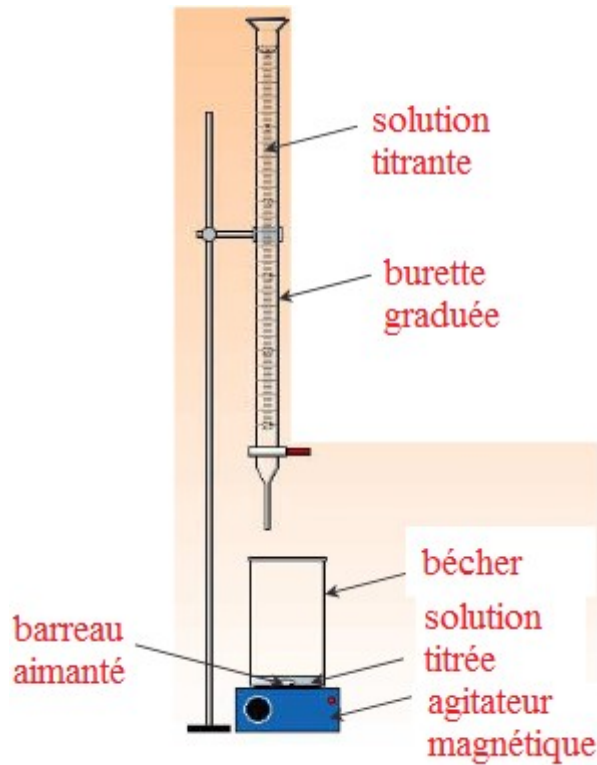
remplir un tube à essai avec 1 mL de solution, rajouter qqes gouttes de LF, faire chauffer  
si la réaction est positive, il y a apparition d'un précipité rouge brique (oxyde de Cu)



lactose + eau  $\rightarrow$  glucose + galactose

2.1. acide 2-hydroxy-propanoïque

2.2. schéma



2.4.  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$

$C_A = C_B \cdot V_B / V_A = 1/9 \times 1,70 / 10,0 = 1,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

2.5.  $M(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = 12 + 3 \times 1 + 12 + 1 + 16 + 1 + 12 + 2 \times 16 + 1 = 90 \text{ g/mol}$

$C_m = C \cdot M = 1,9 \cdot 10^{-2} \times 90 = 1,7 \text{ g/L}$

°D	C <sub>m</sub> (g/L)
1	0,1
D	1,7

$D = 1,7 \times 1 / 0,1 = 17 \text{ °D}$

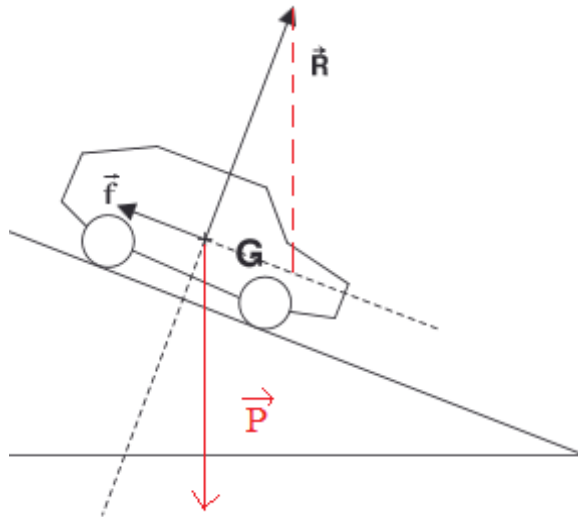
$16 \text{ °D} < D < 18 \text{ °D}$ , lait frais normal de vache

# Sujet 2007 nouvelle Calédonie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2007-STAE-E7-nouvelle-caledonie.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1.  $P = m \cdot g = 1300 \times 10 = 13000 \text{ N}$   
1.2. 1ère loi de Newton :  $\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = \vec{0}$   
1.3.



- 1.4. 2ème loi de Newton :  $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Leftrightarrow \vec{a} = \frac{1}{m} \cdot \Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{cte}$

MRUV

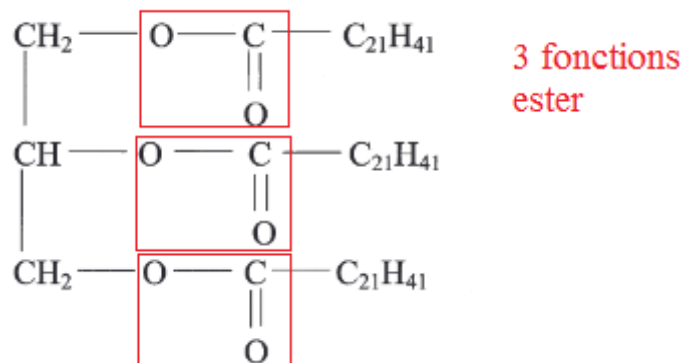
- 1.5.  $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$   
 $v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_c}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 6,5 \cdot 10^4}{1300}} = 10 \text{ m/s} = 10 \times 3,6 \text{ km/h} = 36 \text{ km/h}$

- 2.1.  $P = U \cdot I \cdot \cos\phi$   
 $I = P / (U \cdot \cos\phi) = 5,6 \cdot 10^4 / (360 \times 0,85) = 183 \text{ A}$   
2.2.  $\eta = P_{meca} / P_{elec} = 50,4 \cdot 10^3 / 5,6 \cdot 10^4 = 0,9 \text{ (90\%)}$   
2.3. Les pertes en E thermique sont bien plus importantes dans un moteur à explosion

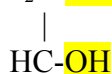
## CHIMIE

1.1. lipides

1.2.



1.3.  $\text{H}_2\text{C}-\text{OH}$



propane-1,2,3-triol

2.1.  $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$  x 4

$\text{CH}_3\text{COOH} + 4 \text{H}^+ + 4 \bar{e} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$  x 5

règle du γ : l'oxydant le + fort (ion permanganate) réagit avec le réducteur le + fort (éthanol)

$4 \text{MnO}_4^- + 32 \text{H}^+ + 20 \bar{e} + 5 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 5 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{Mn}^{2+} + 16 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{CH}_3\text{COOH} + 20 \text{H}^+ + 20 \bar{e}$

$4 \text{MnO}_4^- + 12 \text{H}^+ + 5 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow 4 \text{Mn}^{2+} + 11 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{CH}_3\text{COOH}$

2.2. à l'équivalence :  $n(\text{titrant}) = n(\text{titré})$  dans les proportions stœchiométriques

$1/4 n(\text{MnO}_4^-) = 1/5 n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})$

$1/4 C_2 \cdot V_2 = 1/5 C_1 \cdot V_1$

$C_1 \cdot V_1 = 5/4 C_2 \cdot V_2$

2.3.  $C_1 = 5/4 C_2 \cdot V_2 / V_1 = 5/4 (0,40 \times 11,5 / 10,0) = 0,575 \text{ mol/L} = 575 \text{ mmol/L}$

2.4.  $C_m = C \cdot M = 575 \cdot 10^{-3} \times (12 + 3 \times 1 + 12 + 2 \times 1 + 16 + 1) = 26,45 \text{ g/L}$

$m = 26,45 \text{ g}$

$\rho = m / V$

$V = m / \rho = 26,45 / 790 = 0,03348 \text{ L} = 33,5 \text{ mL}$

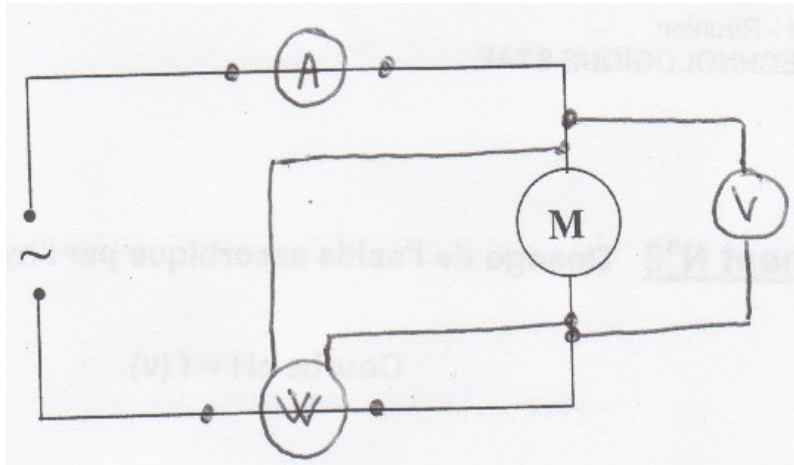
2.5.  $\% \text{vol} = 33,5 / 1000 = 3,35 \%$

# Sujet 2006 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2006-STAE-E7-Fr-reunion.pdf>

## PHYSIQUE

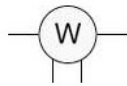
- 1.1. 230 V : tension d'alimentation 230 Volts  
50 Hz : fréquence du courant 50 Hertz  
1.2. schéma



1.3.  $S = U \cdot I = 235 \times 0,32 = 75,2 \text{ VA}$

1.4.  $U = Z \cdot I$

$Z = U / I = 235 / 0,32 = 734,375 = 734 \Omega$



1.5. Wattmètre

1.6.  $P = U \cdot I \cdot \cos\varphi = S \cdot \cos\varphi$

$\cos\varphi = P / S = 60 / 75,2 = 0,7978 = 0,80$

2.1.  $L = \pi \cdot D = \pi \times 140 = 439,82 = 440 \text{ mm}$

$l = L / 4 = 440 / 4 = 110 \text{ mm}$

2.2.  $v = l / \Delta t = 110 \cdot 10^{-3} / 3,0 \cdot 10^{-3} = 36,666 = 36,7 \text{ m/s}$

•  $v = R \cdot \omega = R \cdot 2 \cdot \pi \cdot f = R \cdot 2 \cdot \pi \cdot N / 60 = 70 \cdot 10^{-3} \times 2 \times \pi \times 5000 / 60 = 36,65 = 36,7 \text{ m/s}$

2.3.  $\omega = \Delta\theta / \Delta t = \pi / 2 / 3,0 \cdot 10^{-3} = 523,598 = 523,6 \text{ rad/s}$

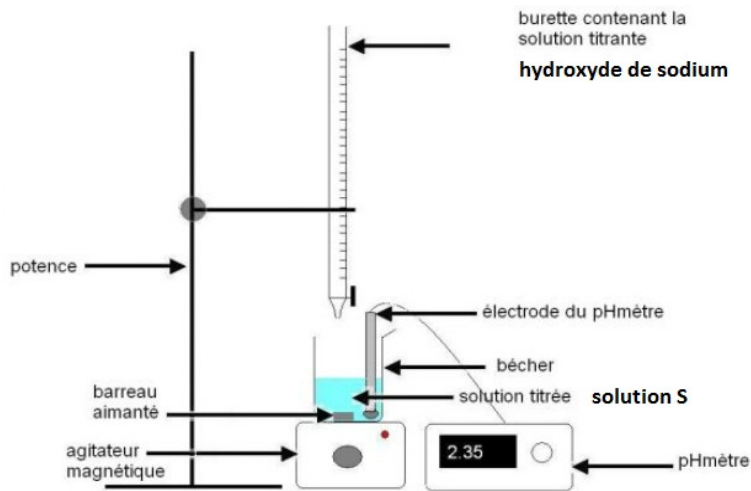
•  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot N / 60 = 2 \times \pi \times 5000 / 60 = 523,598 = 523,6 \text{ rad/s}$

2.4.  $N = 60 \times \omega / (2 \cdot \pi) = 60 \times 523,6 / (2 \cdot \pi) = 5000 \text{ tr/min}$   
valeur identique à celle donnée par le constructeur

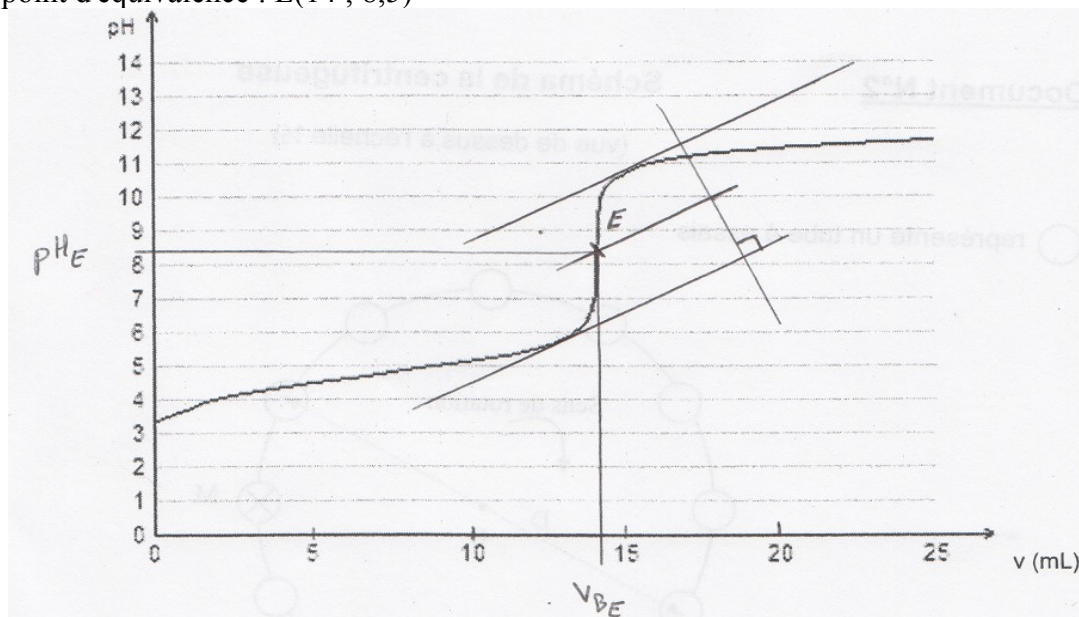
# CHIMIE

1.1.  $M(C_6H_8O_6) = 6 \times 12 + 8 \times 1 + 6 \times 16 = 176 \text{ g/mol}$

1.2. schéma



1.4. méthode des tangentes  
point d'équivalence : E(14 ; 8,5)



1.5.  $pH_E > 7$ , acide ascorbique acide faible

1.6. à l'équivalence :  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $n = C \cdot V$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$C_1 = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1} = \frac{2,0 \cdot 10^{-2} \times 14,0}{10,0} = 0,028 = 2,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$C_m = C \cdot M = 2,8 \cdot 10^{-2} \times 176 = 4,928 = 4,93 \text{ g/L}$$

1.7. on a dissout le comprimé dans 100 mL = 0,1 L

Masse (g)	Volume (L)
4,93	1
m	0,1

$$m = 4,93 \times 0,1 / 1 = 0,493 \text{ g} = 493 \text{ mg} \approx 500 \text{ mg}$$

# Sujet 2006 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2006-STAE-E7-fr-etc-bis.pdf>

## PHYSIQUE

1.1. point d'application : centre de gravité

direction : verticale

sens : vers le bas

norme :  $P = m \cdot g$

1.2.  $W(P) = m \cdot g \cdot (h_i - h_f) = 450 \times 10 \times (0 - 500) = -2250000 \text{ J} = -2,25 \text{ MJ} < 0$ , W résistant

2.1.

Finesse (km)	Dénivelé (m)
f	1000
20	400

$$f = 20 \times 1000 / 400 = 50 \text{ km}$$

2.2.1.  $E_{cA} = \frac{1}{2} m \cdot v_A^2 = \frac{1}{2} m \cdot v_B^2$ , car  $v_A = v_B = \text{cte}$

$$\Delta E_c = E_{cB} - E_{cA} = 0$$

2.2.2. lors de la descente, W(P) est moteur, donc  $W(P) = + 2,25 \text{ MJ}$

2.2.3.  $W_{AB}(\vec{R}) = R \cdot AB \cdot \cos \alpha$ , avec  $\alpha = \pi/2 \text{ rad}$  ( $\cos \pi/2 = 0$ )

2.2.4. th. de l'Ec :  $\sum W(\vec{F}_{ext}) = \Delta E_c \Leftrightarrow W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{F}) = \Delta E_c$

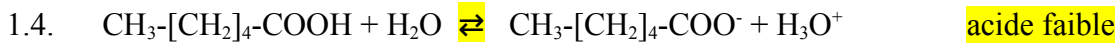
$$W(\vec{P}) + W(\vec{F}) = 0 \Leftrightarrow W(\vec{F}) = -W(\vec{P}) = -2,25 \text{ MJ}$$

2.2.5.  $W_{AB}(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \cos(\pi)$ , F est opposée au déplacement

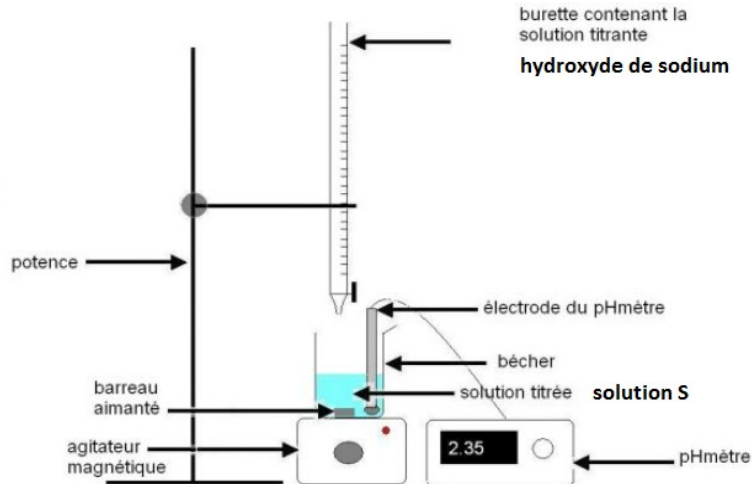
$$F = \frac{W_{AB}(\vec{F})}{AB \cdot \cos(\pi)} = \frac{-W_{AB}(\vec{P})}{-AB} = \frac{m \cdot g \cdot \Delta h}{AB} = \frac{450 \times 10 \times 400}{20 \cdot 10^3} = 90 \text{ N}$$

# CHIMIE

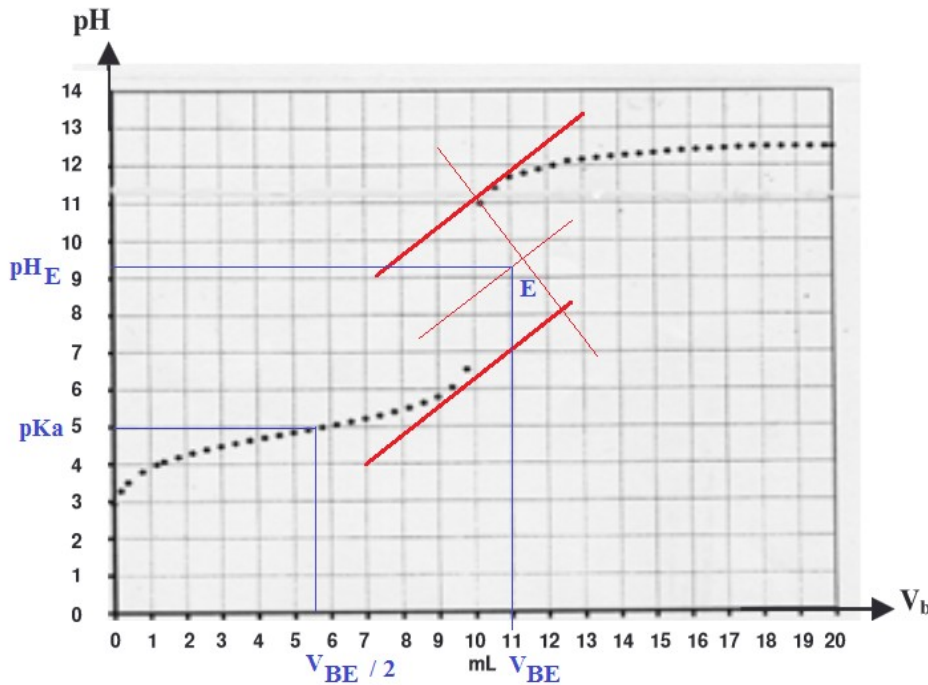
- 1.1. acide pentanoïque (C6)
- 1.2.
- 1.3.



2.1. schéma



2.3. méthode des tangentes  
point d'équivalence : E(11,0 ; 9,4)



2.4. à l'équivalence :  $n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $n = C \cdot V$   
 $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_b$



$$C_a = \frac{C_b \cdot V_b}{V_a} = \frac{0,10 \times 11,0}{10,0} = 0,11 \text{ mol/L}$$

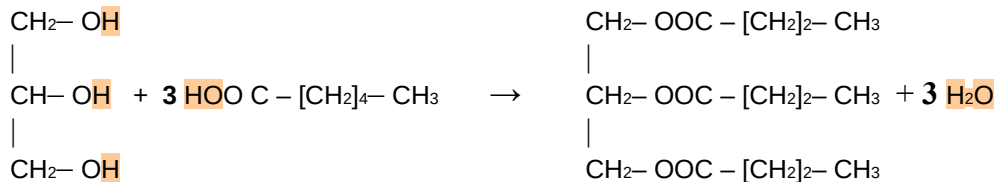
$$C_m = C \cdot M = 0,11 \times 116 = 12,76 \text{ g/L}$$

2.5. à la demi équivalence :  $\text{pH} = \text{pKa} = 5,0$

en effet, à la 1/2 équivalence :  $[\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_4\text{-COOH}] = [\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_4\text{-COO}^-]$  (la moitié de l'acide a réagit)

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log\left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}\right) \text{ et } \log(1) = 0$$

3.1. glycérol + 3 acide caproïque → caproïne + eau



3.2. d'après l'équation :  $1/3 n(\text{acide caproïque}) = n(\text{caproïne})$ , avec  $n = m / M$

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{m_1}{M_1} = \frac{m_2}{M_2} \Leftrightarrow m_2 = \frac{1}{3} \cdot m_1 \cdot \frac{M_2}{M_1} = \frac{1}{3} \times 5,0 \times \frac{386}{116} = 5,5 \text{ kg}$$

3.3.  $\eta = m_2 / m_1$

$$m_2 = \eta \cdot m_1 = 0,60 \times 5,5 = 3,3 \text{ kg}$$

# Sujet 2006 Antilles

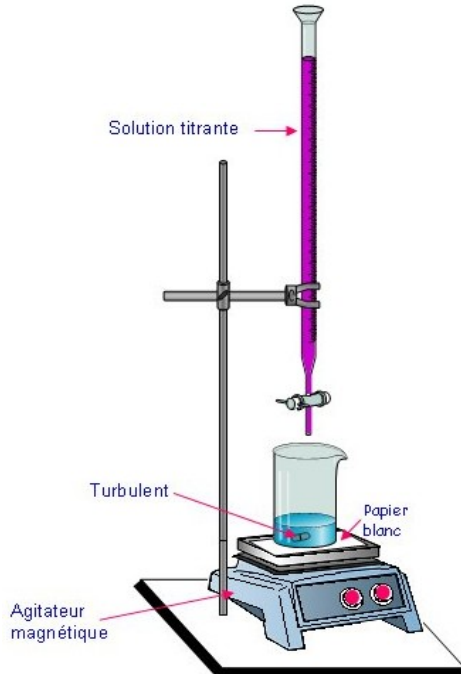
<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2006-STAE-E7-antilles.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1. 230 V : tension d'alimentation du moteur en Volts  
50 Hz : fréquence du courant en Hertz  
 $\sim$  : courant alternatif sinusoïdal  
700 VA : puissance apparente en Volt.Ampère  
480 W : puissance mécanique utile du moteur en Watt  
2850 tr.min<sup>-1</sup> : fréquence de rotation du moteur en tours par minute
- 1.2.  $S = U.I$   
 $I = S / U = 700 / 230 \approx 3 \text{ A}$
- 1.3.  $P = U.I.\cos\varphi$   
 $\cos\varphi = P / (U.I) = P / S = 600 / 700 = 0,86$   
 $\varphi = \arccos(0,86) = 0,54 \text{ rad} = 30,7^\circ$
- 1.4.  $R = P_2 / P_1$   
 $P_2 = R.P_1 = 0,8 \times 600 = 480 \text{ W}$
- 1.5.  $R' = P_3 / P_2$   
 $P_3 = R'.P_2 = 0,7 \times 480 = 336 \text{ W}$
- 1.6.1.  $W(\vec{P}) = m.g.\Delta h = m.g.(h_i - h_{if}) = 1.10^3 \times 10 \times (0 - 6) = -60000 \text{ J}$  , < 0 travail résistant  
 $W(\vec{F}) = -W(\vec{P}) = +60000 \text{ J}$  , > 0 travail moteur compense le travail du poids
- 1.6.2.  $P = E / t = W / t$   
 $t = W / P = 60000 / 336 = 178,57 = 179 \text{ s}$
- 1.6.3. le débit n'est pas linéaire

## CHIMIE

- 1.1. activités humaines, conditions météo, combustibles soufrés
- 1.2. circulation réglementée  
réduction des combustibles soufrés  
zones de protection créées
- 1.3. schéma



- 1.4.  $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$  x2
- $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+ + 2 \bar{e}$  x5
- 1.5.  $2 \text{MnO}_4^- + 16 \text{H}^+ + 10 \bar{e} + 5 \text{SO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 8 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{SO}_4^{2-} + 20 \text{H}^+ + 10 \bar{e}$
- $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+$
- 1.6. l'ion permanganate  $\text{MnO}_4^-$  violet devient ion manganèse  $\text{Mn}^{2+}$  jaune (décoloration de la solution)
- 1.7. à l'équivalence :  $n(\text{titrant}) = n(\text{titré})$  dans les proportions stœchiométriques  
d'après l'équation :  $1/2 n(\text{MnO}_4^-) = 1/5 n(\text{SO}_2)$   
 $\frac{1}{2} C_2 \cdot V_2 = \frac{1}{5} C_1 \cdot V_1 \Leftrightarrow 2 C_1 \cdot V_1 = 5 C_2 \cdot V_2$
- 1.8.  $C_1 = \frac{5}{2} \cdot \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1} = \frac{5}{2} \cdot \frac{2,00 \cdot 10^{-5} \times 15,2}{200,0} = 0,38 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
- 1.9.  $\tau_1 = C \cdot M = 0,38 \cdot 10^{-5} \times (32 + 2 \times 16) = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ g/L}$
- 1.10. d'où :  $m = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ g/m}^3$   
 $m = 240 \cdot 10^{-6} \text{ g/m}^3 = 240 \mu\text{g/m}^3 < 300 \mu\text{g/m}^3$ , en dessous de la norme C.E.E.

# Sujet 2005 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2005-STAE-E7.Fr-reuniondoc.pdf>

## PHYSIQUE

1.1.  $T = 1 / f = 1 / 50 = 0,02 \text{ s} = 20 \text{ ms}$

$U_m = U_e \cdot \sqrt{2} = 230 \times \sqrt{2} = 325 \text{ V}$

1.2.  $P_a = U \cdot I \cdot \cos\varphi = 230 \times 10 \times 0,8 = 1840 \text{ W}$

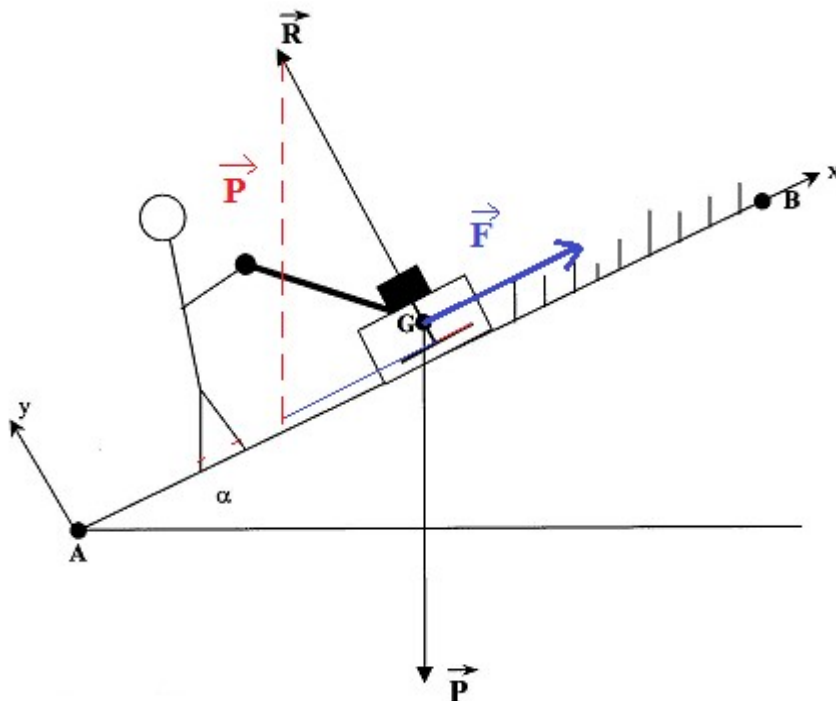
1.3.  $\eta = P_a / P_m = 1600 / 1840 = 0,87 \text{ (87\%)}$

2.1.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot N / 60 = 2 \times \pi \times 1500 / 60 = 157 \text{ rad/s}$

2.2.  $v = R \cdot \omega = \frac{1}{2} L \cdot \omega = \frac{1}{2} 36 \cdot 10^{-2} \times 157 = 28 \text{ m/s}$

3.1. 1ère loi de Newton :  $\vec{V}_G = \text{cte} \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$

3.2.

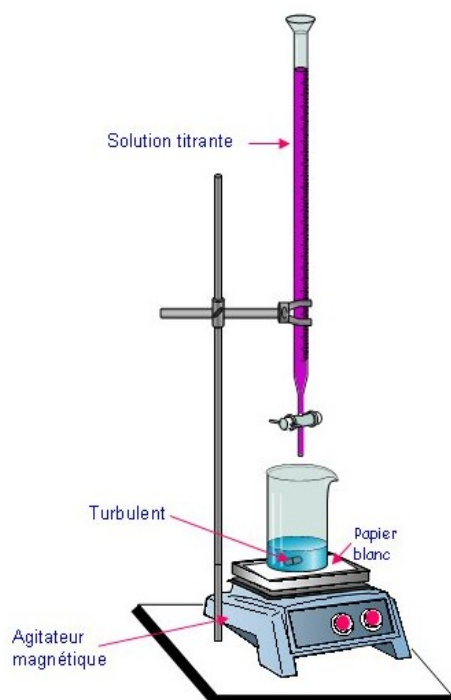


3.3.  $F = 2,3 \text{ cm} = 2,3 \times 10 \text{ N} = 23 \text{ N}$

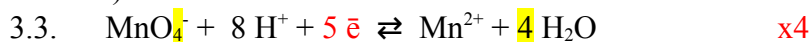
3.4.  $W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot AB \cdot \cos\alpha = 23 \times 5 \times \cos(0) = 115 \text{ J} > 0, \text{ W moteur}$

## CHIMIE

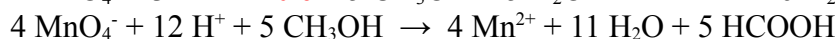
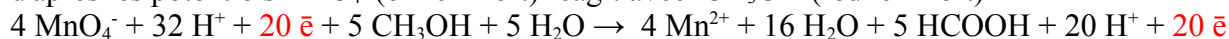
1.  $\text{H}_3\text{C-OH}$
2.  $\text{H}_3\text{C-OH}$  fonction alcool I
- 3.1. schéma



3.2. l'ion permanganate  $\text{MnO}_4^-$  violet devient ion manganèse  $\text{Mn}^{2+}$  jaune (décoloration de la solution)



3.4. d'après les potentiels  $\text{MnO}_4^-$  (ox le + fort) réagit avec  $\text{CH}_3\text{OH}$  (red le + fort)



3.5. à l'équivalence :  $n(\text{titrant}) = n(\text{titré})$  dans les proportions stœchiométriques

d'après l'équation :  $1/4 n(\text{MnO}_4^-) = 1/5 n(\text{CH}_3\text{OH})$

$$\frac{1}{4} \cdot C_2 \cdot V_2 = \frac{1}{5} \cdot C_1 \cdot V_1 \Leftrightarrow 4 \cdot C_1 \cdot V_1 = 5 \cdot C_2 \cdot V_2$$

$$3.6. \quad C_1 = \frac{5}{4} \cdot \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1} = \frac{5}{4} \cdot \frac{1,0 \times 20,0}{10,0} = 2,5 \text{ mol/L}$$

$$3.7. \quad \text{Cm} = \text{C.M} = 2,5 \times (12 + 3 \times 1 + 16 + 1) = 80,0 \text{ g/L}$$

$$m = 80,0 \text{ g pour } 1 \text{ L (1 kg = 1000 g)}$$

$$3.8. \quad \% \text{massique} = m / 1000 = 80 / 1000 = 8 \%$$

# Sujet 2005 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2005-STAE-E7-Fr-etc-bis.pdf>

## PHYSIQUE

1.1.  $E_{p1} = m \cdot g \cdot \Delta h = 1,0 \cdot 10^3 \times 10 \times 200 = 2000 \cdot 10^3 \text{ J} = 2,0 \text{ MJ}$

1.2.  $E_{c1} = \frac{1}{2} m \cdot v_1^2 = 0$  car  $v_1 = 0$  (masse d'eau au repos)

$E_{m1} = E_{p1} + E_{c1} = 2,0 + 0 = 2,0 \text{ MJ}$

1.3.  $E_{m0} = E_{m1} = 2,0 \text{ MJ} = 2,0 \cdot 10^6 \text{ J}$

1.4.  $E_{m0} = E_{p0} + E_{c0}$

$E_{c0} = E_{m0} - E_{p0} = 2,0 - 0 = 2,0 \text{ MJ}$

$E_{c0} = \frac{1}{2} m \cdot v_0^2$

$v_0 = \sqrt{(2 \cdot E_{c0} / m)} = \sqrt{(2 \times 2,0 \cdot 10^6 / 1,0 \cdot 10^3)} = 63,2 \text{ m/s}$

2.1.  $T = 20 \text{ ms}$

$U_m = 20000 \text{ V}$

2.2.  $U_m = U_e \cdot \sqrt{2}$

$U_e = U_m / \sqrt{2} = 20000 / \sqrt{2} = 14142 \text{ V} \approx 14000 \text{ V}$

3.1. symbole

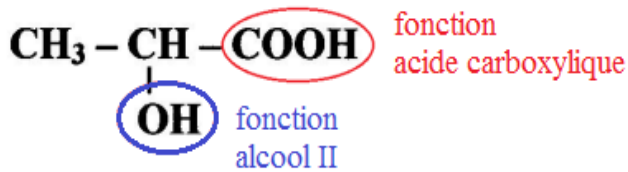


3.2. la tension passe de 14000 V à 400000 V, donc transformateur élévateur de tension

3.3.  $m = U_2 / U_1 = 400000 / 14000 = 28,57 = 29$

# CHIMIE

1.1.1.



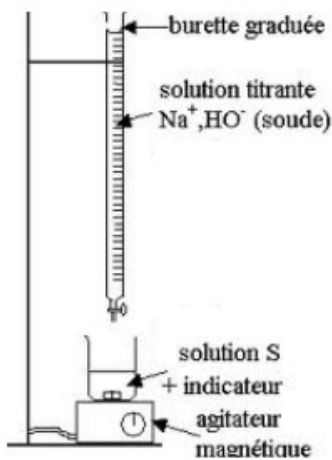
1.1.2. acide 2-hydroxy-propanoïque

1.2. test à la liqueur de Fehling

remplir un tube à essai avec 1 mL de solution, rajouter qqes gouttes de LF, faire chauffer  
si la réaction est positive, il y a apparition d'un précipité rouge brique (oxyde de Cu)

1.3.  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$

2.1. schéma



2.2. dosage colorimétrique

2.3.1.  $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH(OH)-COO}^- + \text{H}_2\text{O}$

cf règle du  $\gamma$  : acide le +fort réagit avec la base la + forte (cf couple A/B)

2.3.2.  $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{bE}$

$$C_a = C_b \cdot V_{bE} / V_a = 1/9 \times 7,5 / 50,0 = 0,0166666 = 1,67 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

2.3.3.  $C_m = C \cdot M = 1,67 \cdot 10^{-2} \times (12 + 3 \times 1 + 12 + 1 + 16 + 1 + 12 + 2 \times 16 + 1) = 1,50 \text{ g/L}$

2.3.4.

$^{\circ}\text{D}$	$C_m \text{ (g/L)}$
1	0,10
D	1,50

$$D = 1,50 \times 1 / 0,10 = 15 \text{ } ^{\circ}\text{D}$$

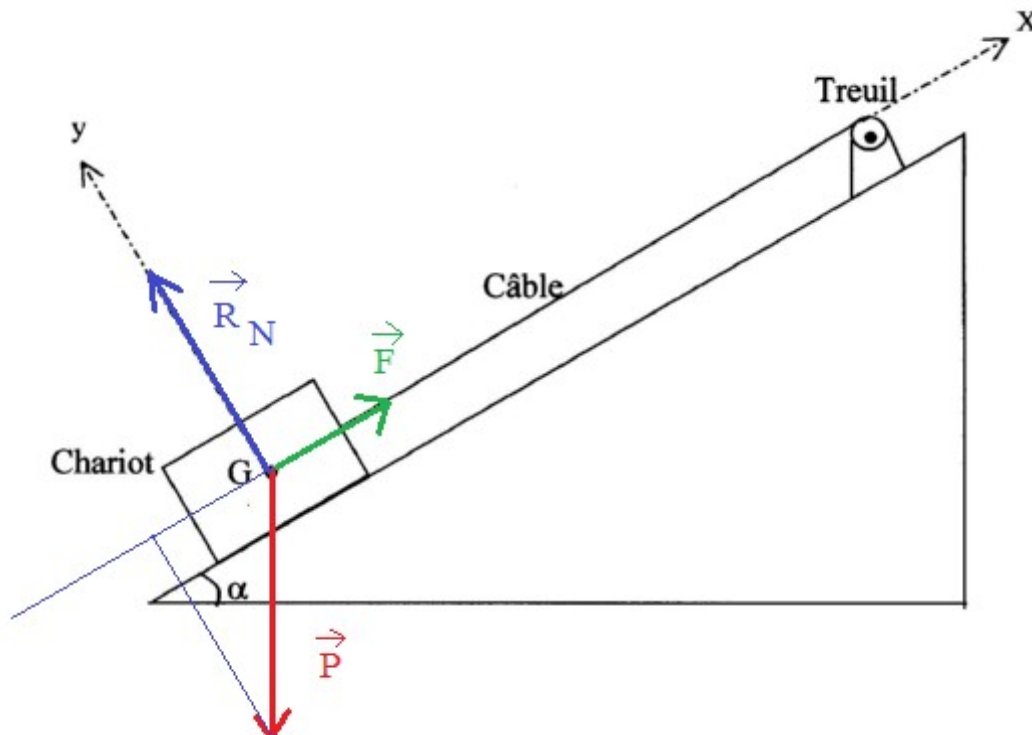
2.3.5.  $15^{\circ}\text{D} < 21 \text{ } ^{\circ}\text{D}$ , lait comestible

# Sujet 2005 Antilles

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2005-STAE-E7-antille-guyane.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1. 1ère loi de Newton :  $\vec{V}_G = c\vec{t}e \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R}_N + \vec{F} = \vec{0}$
- 1.2.  $P = m \cdot g = 3,2 \cdot 10^3 \times 10 = 3,2 \cdot 10^4 \text{ N}$
- 1.3.  $P = 3,2 \cdot 10^4 / 10^4 = 3,2 \text{ cm}$
- 1.4.

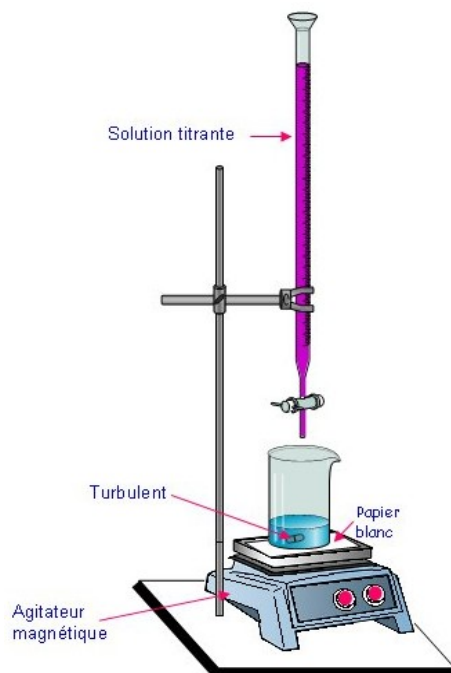


- 1.5.  $F = 1,7 \text{ cm} = 1,7 \times 10^4 = 1,7 \cdot 10^4 \text{ N}$
- 1.6.  $\sin \alpha = F / P$   
 $F = P \cdot \sin \alpha = 3,2 \cdot 10^4 \times \sin(30) = 1,6 \cdot 10^4 \text{ N} \approx 1,7 \cdot 10^4 \text{ N}$
- 2.1.  $\eta = P / Pa$   
 $Pa = P / \eta = 48 / 0,75 = 64 \text{ kW}$
- 2.2.1.  $T = 1 / f = 1 / 50 = 0,02 \text{ s} = 20 \text{ ms}$
- 2.2.2.  $Pa = U \cdot I \cdot \cos \phi$   
 $I = Pa / (U \cdot \cos \phi) = 64 \cdot 10^3 / (2300 \times 0,85) = 32,74 \text{ A} \approx 33 \text{ A}$
- 2.2.3.  $U = Z \cdot I$   
 $Z = U / I = 2300 / 33 \approx 70 \Omega$
- 2.2.4. bobines  $\rightarrow$  circuit inductif (i en retard sur u)  
graphique n°1



# CHIMIE

## 1. schéma



- 2.1.  $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \bar{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$  x1  
 $\text{Fe}^{3+} + \bar{e} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$  x5
- 2.2. d'après les potentiels redox, l'ox le + fort ( $\text{MnO}_4^-$ ) réagit avec le red le + fort ( $\text{Fe}^{2+}$ )  
 $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \bar{e} + 5 \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{Fe}^{3+} + 5 \bar{e}$   
 $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{Fe}^{3+}$
3. à l'équivalence :  $n(\text{titrant}) = n(\text{titré})$  dans les proportions stœchiométriques  
 l'ion permanganate  $\text{MnO}_4^-$  violet devient ion manganèse  $\text{Mn}^{2+}$  jaune (décoloration de la solution)
4. d'après l'équation :  $n(\text{MnO}_4^-) = 1/5 n(\text{Fe}^{2+})$   
 $C_1 \cdot V_1 = \frac{1}{5} \cdot C_0 \cdot V_0 \Leftrightarrow C_0 \cdot V_0 = 5 \cdot C_1 \cdot V_1$
5.  $C_0 = 5 \cdot \frac{C_1 \cdot V_1}{V_0} = 5 \cdot \frac{0,020 \times 14,0}{20,0} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
6.  $C_m = C \cdot M = 7 \cdot 10^{-2} \times 55,8 = 3,85 \text{ g/L}$
7.  $m = 3,85 / 10 = 0,385 \text{ g} = 385 \text{ mg}$

# Sujet 2004 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2004-STAE-E7-fr.pdf>

## PHYSIQUE

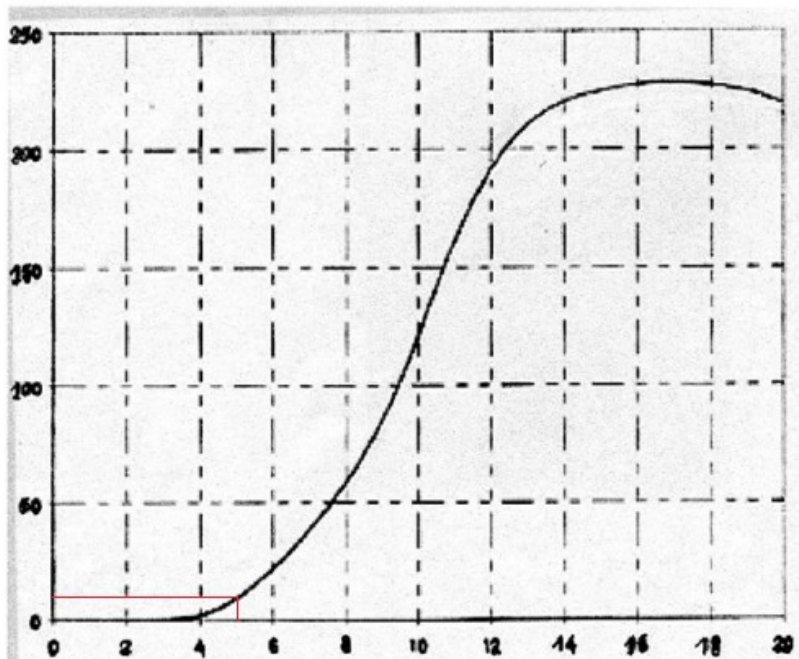
1.1.  $f = N / 60 = 51 / 60 = 0,85 \text{ tr/s} (= 0,85 \text{ Hz})$

$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 0,85 = 5,34 \text{ rad/s}$

1.2.  $v = r \cdot \omega = \frac{1}{2} \times 26 \times 5,34 = 69,4 \text{ m/s}$

1.3.1.  $P_{\min} = 10 \text{ kW}$

Puissance en kW



Vitesse du vent en  $\text{m.s}^{-1}$

1.3.2.  $P_{\text{nom}} / P_{\min} = 220 / 10 = 22$

1.3.3.  $V_{\text{nom}} / V_{\min} = 14 / 5 = 2,8$

1.3.4.  $P = k \cdot v^3$ , d'après l'énoncé

$$\frac{P_{\text{nom}}}{P_{\min}} = \frac{k \cdot v_{\text{nom}}^3}{k \cdot v_{\min}^3} \Leftrightarrow \frac{P_{\text{nom}}}{P_{\min}} = \left( \frac{v_{\text{nom}}}{v_{\min}} \right)^3$$

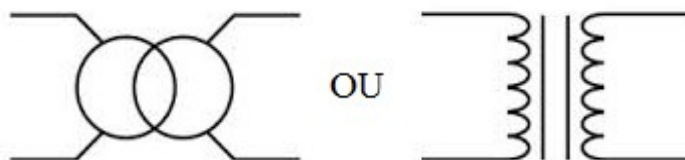
soit  $2,8^3 = 22$ , conforme au résultat attendu

2.1. tension alternative sinusoïdale de fréquence 50 Hz de valeur efficace 690 V

2.2.  $T = 1 / f = 1 / 50 = 0,02 \text{ s} = 20 \text{ ms}$

3.1. l'éolienne délivre une tension de 690 V alors que le réseau est sous 230 V

3.2. symbole



il faut abaisser la tension

3.3.  $m = U_2 / U_1 = 230 / 690 = 0,33$

3.4.1.  $\eta = P_e / P_m$

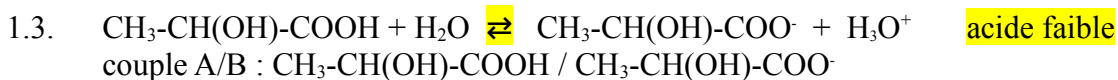
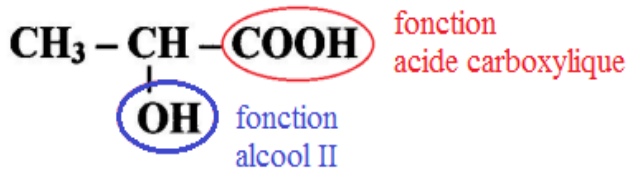
$P_e = \eta \cdot P_m = 0,9 \times 2600 = 2340 \text{ W}$

3.4.2.  $Pe = U.I.\cos\phi$   
 $I = Pe / (U.\cos\phi) = 2340 / (230 \times 0,8) = 12,7 \text{ A}$

## CHIMIE

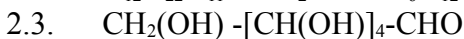
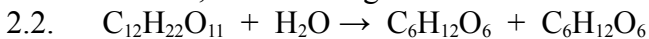
1.1. acide 2-hydroxy-propanoïque

1.2. Formule développée

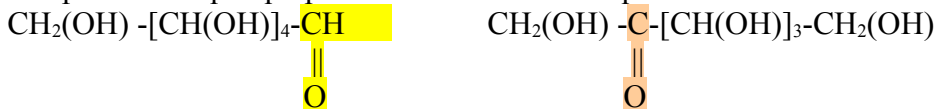


1.4. pKa acide éthanoïque > pKa acide lactique, l'acide éthanoïque est donc plus faible

2.1. amidon, famille des glucides



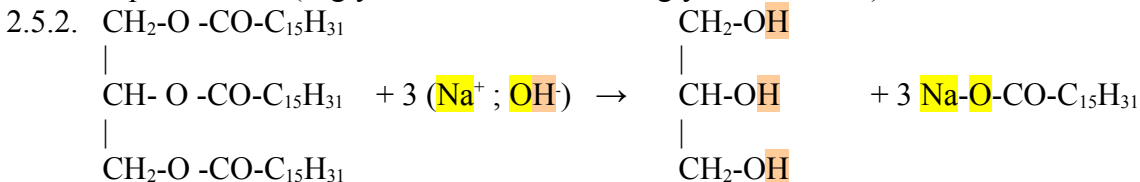
2.4. composé chimique qui possèdent une FB identique mais une FSD ou FD différente



glucose (fonction **aldéhyde**) fructose (fonction **cétone**)

2.5.1. savon

saponification (triglycéride + base forte  $\rightarrow$  glycérol + savon)



2.5.3. d'après l'équation :  $n(\text{palmitine}) = 1/3 n(\text{savon})$ , avec  $n = m / M$

$$\frac{m(\text{palmitine})}{M(\text{palmitine})} = \frac{1}{3} \cdot \frac{m(\text{savon})}{M(\text{savon})} \Leftrightarrow m(\text{savon}) = 3 \cdot \frac{m(\text{palmitine})}{M(\text{palmitine})} \cdot M(\text{savon})$$

$$m(\text{savon}) = 3 \times \frac{100 \cdot 10^3}{806} \cdot (23 + 16 + 12 + 16 + 15 \times 12 + 31 \times 1) = 278 \cdot 10^3 \text{ g} = 278 \text{ kg}$$

2.5.4. rendement  $\eta = m' / m$

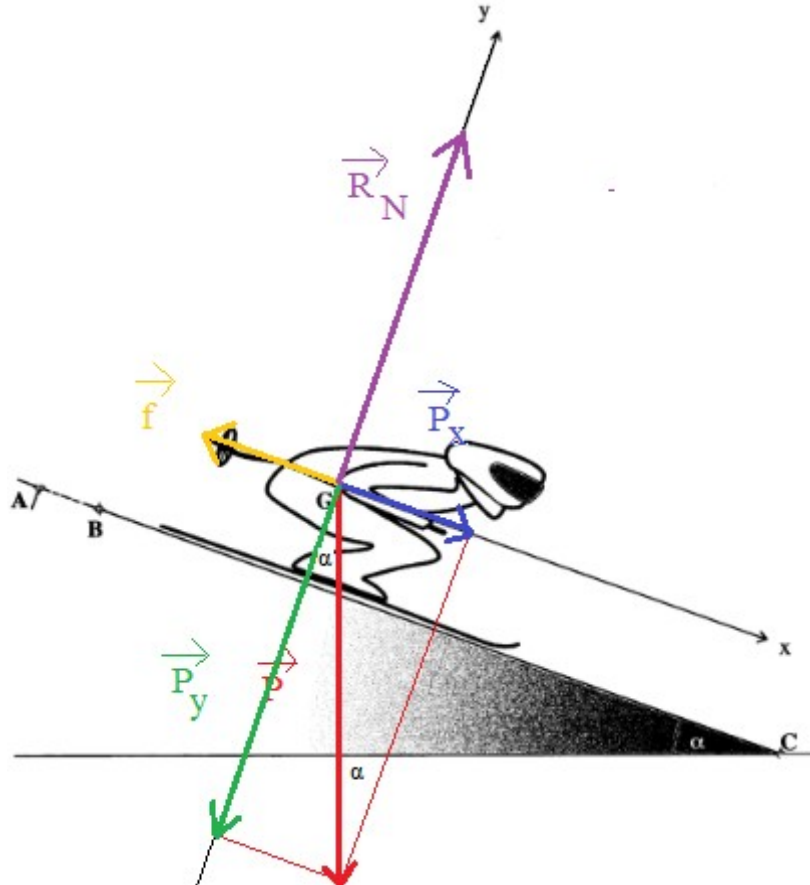
$$m' = \eta \cdot m = 0,70 \times 278 = 194,6 \text{ kg}$$

# Sujet 2004 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2004-STAE-E7-fr-etc-Bis.pdf>

## PHYSIQUE

1.  $P = m \cdot g = 85 \times 10 = 850 \text{ N}$
2. & 3.  $P = 850 / 100 = 8,5 \text{ cm}$

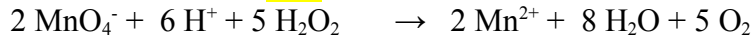
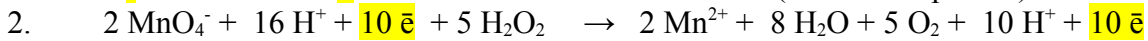
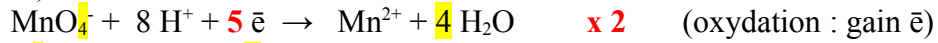


4.  $\sin \alpha = \frac{P_x}{P} \Leftrightarrow P_x = P \cdot \sin \alpha = 850 \times \sin(20) = 291 \text{ N}$   
 $\cos \alpha = \frac{P_y}{P} \Leftrightarrow P_y = P \cdot \cos \alpha = 850 \times \cos(20) = 799 \text{ N}$
5. 1ère loi de Newton :  $\vec{V}_G = \vec{c}te \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R}_N + \vec{f} = \vec{0}$ 
  - point d'application : centre de gravité
  - direction : selon l'axe x
  - sens : opposé au déplacement
  - norme :  $f = P_x$
6. th. de l'Ec :  $\Sigma W(\vec{F}_{ext}) = \Delta Ec$   
 $\Sigma W(\vec{F}_{ext}) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 \Leftrightarrow \Sigma W(\vec{F}_{ext}) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_B^2 - v_A^2) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_B - v_A) \cdot (v_B + v_A)$   
 $\vec{v}_G = \vec{c}te \Leftrightarrow v_B - v_A = 0$  donc  $\Sigma W(\vec{F}_{ext}) = 0$
7.  $W_{BC}(\vec{P}) + W_{BC}(\vec{R}_N) + W_{BC}(\vec{f}) = 0 \Leftrightarrow P \cdot BC \cdot \cos(90 - \alpha) + R_N \cdot BC \cdot \cos(90) + f \cdot BC \cdot \cos(180) = 0$   
 $W_{BC}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{BC} = P \cdot BC \cdot \cos(90 + \alpha) = P \cdot BC \cdot \sin(\alpha) = 850 \times 300 \times \sin(20) = 87215 \text{ J}$   
 $W_{BC}(\vec{R}_N) = 0$

8.  $W_{BC}(\vec{P}) + W_{BC}(\vec{f}) = 0 \Leftrightarrow W_{BC}(\vec{f}) = -W_{BC}(\vec{P}) = -87815 J$  ,  $< 0$  travail résistant

## CHIMIE

1. règle du  $\gamma$  : l'oxydant le + fort (ion permanganate) réagit avec le réducteur le + fort (eau oxygénée)



3. l'ion permanganate  $\text{MnO}_4^-$  violet devient ion manganèse  $\text{Mn}^{2+}$  jaune (décoloration de la solution)

4. d'après l'équation :  $1/2 n(\text{MnO}_4^-) = 1/5 n(\text{H}_2\text{O}_2)$

$$\frac{1}{2} \cdot C' \cdot V' = \frac{1}{5} \cdot C \cdot V \Leftrightarrow 2 \cdot C \cdot V = 5 \cdot C' \cdot V'$$

$$C = \frac{5}{2} \cdot \frac{C' \cdot V'}{V} = \frac{5}{2} \cdot \frac{0,20 \times 17,6}{10,0} = 0,88 \text{ mol/L}$$

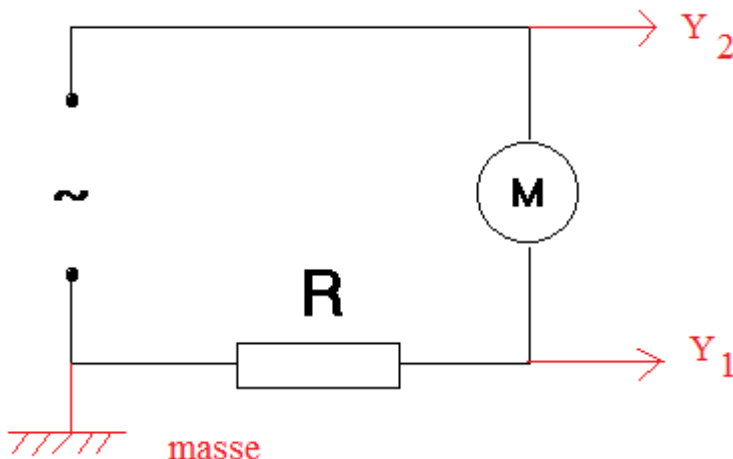
5.  $C_m = C \cdot M = 0,88 \times (2 \times 1 + 2 \times 16) = 29,9 \text{ g/L} \approx 30 \text{ g/L}$ , conforme à l'étiquette

# Sujet 2004 Antilles

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2004-STAE-E7-antilles-guyane.pdf>

## PHYSIQUE

1. schéma



2.  $T = 1 / f = 1 / 50 = 0,02 \text{ s} = 20 \text{ ms}$

$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 50 = 314 \text{ rad/s}$

3.  $U_{m1} = 1 \times 5 = 5 \text{ V}$

$U_{m2} = 2 \times 10 = 20 \text{ V}$

4.  $\tau = 1,5 / 5 \times 5 = 1,5 \text{ ms}$

$\phi = 2 \cdot \pi \cdot \tau / T = 2 \times \pi \times 1,5 / 20 = 0,47 \text{ rad}$

$\cos(0,47) = 0,89 \approx 0,90$

$U_2$  « retombe » avant  $U_1$ ,  $U_2$  est en avance

5.  $U = Z \cdot I$

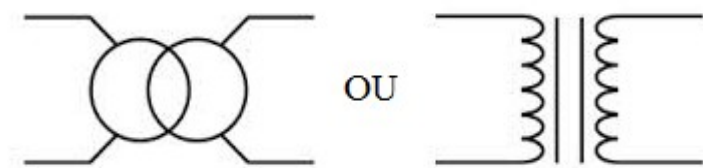
aux bornes de R :  $I = U / Z = U_{m1} / R = 5 / 10 = 0,5 \text{ A}$

$I_m = I_e \cdot \sqrt{2}$

$I_e = I_m / \sqrt{2} = 0,5 / \sqrt{2} = 0,3535 = 0,35 \text{ A}$

6.  $P_a = U \cdot I \cdot \cos\phi = \frac{U_{m2}}{\sqrt{2}} \cdot I_e \cdot \cos\phi = \frac{20}{\sqrt{2}} \times 0,35 \times 0,89 = 4,45 \text{ W}$

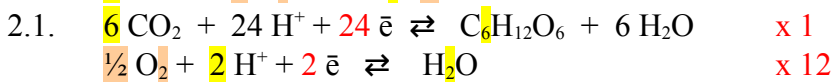
7.1. symbole



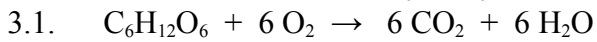
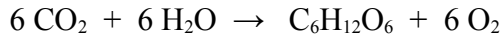
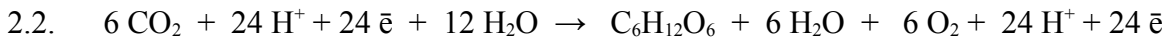
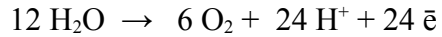
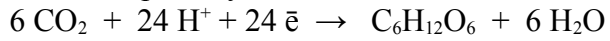
7.2. il faut abaisser la tension car  $U_e > U_s$  (tension au secondaire)

7.3.  $\frac{U_{m2}}{U_e} = \frac{I_p}{I_e} \Leftrightarrow I_p = \frac{U_{m2}}{U_e} \cdot I_e = \frac{20/\sqrt{2}}{230} \times 0,35 = 0,022 \text{ A} = 22 \text{ mA}$

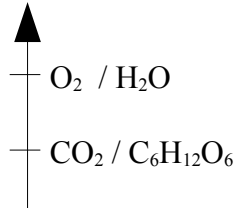
## CHIMIE



sens de la photosynthèse :



3.2. règle du  $\gamma$



3.3.  $n = m / M = 0,1 / (12 \times 6 + 1 \times 12 + 16 \times 6) = 5,5555 \cdot 10^{-4} = 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

d'après l'équation :  $n(\text{glucose}) = 1/6 n(\text{O}_2)$

$$n(\text{O}_2) = 6 \cdot n(\text{glucose}) = 6 \times 5,6 \cdot 10^{-4} = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n = V / V_M$$

$$V = n \cdot V_M = 3,3 \cdot 10^{-3} \times 24 = 0,08 \text{ L}$$

$$V = 0,20 \cdot V_{\text{air}}$$

$$V_{\text{air}} = V / 0,20 = 0,4 \text{ L}$$

# Sujet 2003 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2003-STAE-E7.Fr-reuniondoc.pdf>

## PHYSIQUE

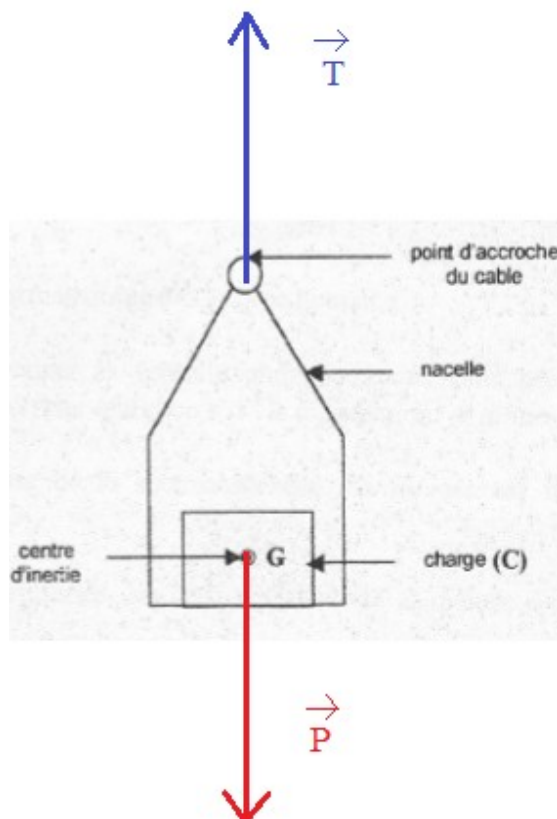
1.1.  $\vec{v}_G = \text{cte} \Leftrightarrow \text{MRU}$

- 1.2. **poids**  
 point d'application : centre de gravité  
 direction : verticale  
 sens : vers le bas  
 norme :  $P = m.g$

### tension

- point d'application : point d'accroche du câble  
 direction : verticale  
 sens : vers le haut  
 norme : égale à P

1.3.  $P = m.g = 100 \times 10 = 1000 \text{ N}$   
 échelle 1 cm  $\leftrightarrow$  200 N, donc  $P = T = 5 \text{ cm}$



1.4.  $W_{AB}(\vec{P}) = m.g.(h_A - h_B) = 100 \times 10 \times (0 - 5) = -5000 \text{ J} < 0$ , travail résistant

1.5.  $\eta = P / P_m$   
 $P_m = P / \eta = T.v / \eta = 1000 \times 0,5 / 0,8 = 625 \text{ W}$

- 2.1. 50 Hz : fréquence du courant en Hertz  
 230 V : tension d'alimentation du moteur en Volts  
 4,9 A : intensité électrique du courant en Ampère  
 $\cos\phi$  : facteur de puissance

2.2.  $S = U.I = 230 \times 4,9 = 1127 \text{ VA}$

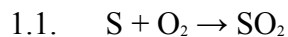
2.3.  $P = U.I.\cos\phi = S.\cos\phi = 1127 \times 0,74 = 833,98 \text{ W}$

2.4.  $\eta = P_m / P$

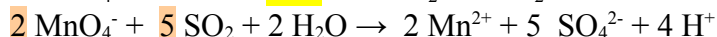
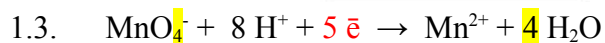
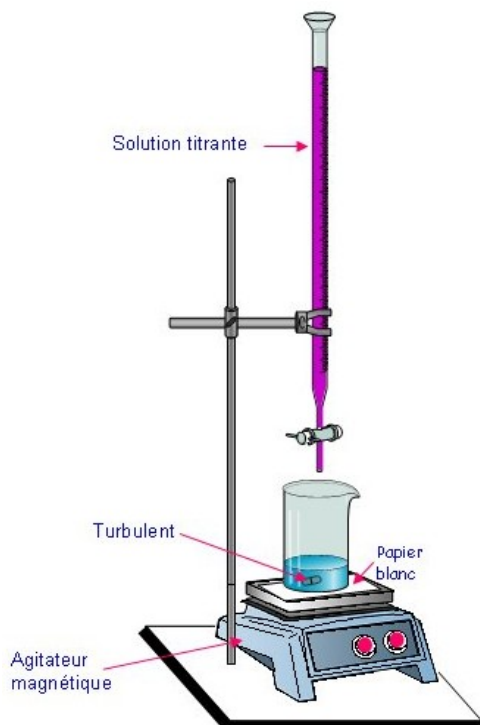
$P = \eta.P_m = 0,75 \times 833,98 = 625,485 = 625,49 \text{ W} \approx 625 \text{ W}$ , la puissance du moteur est correctement dimensionnée



## CHIMIE



1.2. schéma



1.5. à l'équivalence :  $n(\text{titrant}) = n(\text{titré})$  dans les proportions stœchiométriques

d'après l'équation :  $1/2 n(MnO_4^-) = 1/5 n(SO_2)$

$$\frac{1}{2} C' \cdot V' = \frac{1}{5} C \cdot V \Leftrightarrow 2 C \cdot V = 5 C' \cdot V'$$

$$C = \frac{5}{2} \cdot \frac{C' \cdot V'}{V} = \frac{5}{2} \cdot \frac{5,0 \cdot 10^{-3} \times 12,5}{10,0} = 15,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

1.6.  $n = \frac{1}{2} 15,6 \cdot 10^{-3} = 7,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

1.7.  $m(S) = n \cdot M = 7,8 \cdot 10^{-3} \times 32 = 0,25 \text{ g}$

teneur =  $m_s / m = 0,25 / 100 = 0,25 \% < 0,3 \%$ , conforme à la législation

# Sujet 2003 métropole remplacement

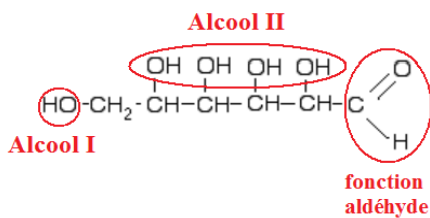
<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2003-STAE-E7-Fr-etc-bis.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1.  $P = U.I.\cos\phi = 230 \times 8 \times 0,8 = 1472 \text{ W}$   
 1.2.  $\eta = P_m / P = 1200 / 1472 = 0,8152 = 0,82 = 82\%$
- 2.1.  $v = R.\omega = 20.10^{-2} \times 1,25 = 0,25 \text{ m/s}$   
 2.2.  $P_m = \frac{W}{t} = \frac{\vec{AB} \cdot \vec{F}_m}{t} = \vec{v} \cdot \vec{F}_m = v.F_m \Leftrightarrow F_m = \frac{P_m}{v} = \frac{1200}{0,25} = 4800 \text{ N}$   
 2.3.  $W_{AB}(\vec{F}_m) = \vec{F}_m \cdot \vec{AB} = F_m \cdot AB \cdot \cos(0) = 4800 \times 2,40 \times 1 = 11520 \text{ J}$
- 3.1.  $P = m.g = 20 \times 10 = 200 \text{ N}$   
 3.2.  $W_{BC}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{BC} = P \cdot BC \cdot \cos(90+30) = 200 \times 1,80 \times \cos(120) = -180 \text{ J} < 0$ , travail résistant

## CHIMIE

1.  
2.



3. glucides

4. Liqueur de Fehling (en chauffant)

- 5.1.  $MnO_4^- + 8 H^+ + 5 e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4 H_2O$  **x 4**  
 $CH_3-CH_2-OH + H_2O \rightarrow CH_3COOH + 4 H^+ + 4 e^-$  **x 5**
- 5.2.  $4 MnO_4^- + 32 H^+ + 20 e^- + 5 CH_3-CH_2-OH + 5 H_2O \rightarrow 4 Mn^{2+} + 16 H_2O + 5 CH_3COOH + 20 H^+ + 20 e^-$   
 $4 MnO_4^- + 12 H^+ + 5 CH_3-CH_2-OH \rightarrow 4 Mn^{2+} + 11 H_2O + 5 CH_3COOH$

6.1. à l'équivalence :  $n(\text{titrant}) = n(\text{titré})$  dans les proportions stœchiométriques  
 d'après l'équation :  $1/4 n(MnO_4^-) = 1/5 n(CH_3-CH_2-OH)$

$$\frac{1}{4} C_1 \cdot V_1 = \frac{1}{5} C_2 \cdot V_2 \Leftrightarrow 4 C_2 \cdot V_2 = 5 C_1 \cdot V_1$$

6.2.  $C_2 = \frac{5}{4} \cdot \frac{C_1 \cdot V_1}{V} = \frac{5}{4} \cdot \frac{0,50 \times 11,5}{10,0} = 0,71785 = 0,72 \text{ mol/L}$

6.3.  $C_m = C \cdot M = 0,72 \times 46 = 33 \text{ g/L}$   
 $24 < 33 < 36$ , cidre brut

# Sujet 2003 Antilles Guyane

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2003-STAE-E7-antille-guyane.pdf>

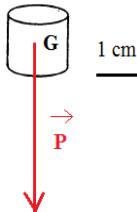
## PHYSIQUE

1.  $D = m / t$

$$m = D \cdot t = \frac{72}{60} \times 1 = 1,2 \text{ m}^3 / \text{min}$$

2.  $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L} = 1000 \text{ kg} = 1 \text{ t}$   
 $m = 1,2 \times 1000 = 1200 \text{ kg}$

3.  $P = m \cdot g = 1200 \times 10 = 12000 \text{ N} = 12000 / 3000 \text{ cm} = 4 \text{ cm}$



4.  $W_{AB}(\vec{P}) = m \cdot g \cdot (h_A - h_B) = 1200 \times 10 \times (0 - 3) = -36000 \text{ J} < 0$ , travail résistant

5. conservation de l'énergie :  $W = -W_{AB}(\vec{P}) = 36000 \text{ J} > 0$ , travail moteur

6.  $P_1 = \frac{W}{t} = \frac{36000}{60} = 600 \text{ W}$

7.1.  $f = \frac{3000}{60} = 50 \text{ Hz} = 50 \text{ tr/s}$

7.2.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 50 = 314 \text{ rad/s}$

7.3.  $P = C \cdot \omega \Leftrightarrow C = \frac{P}{\omega} = \frac{600}{314} = 1,9 \text{ N.m}$

8.1.  $P_2 = U \cdot I \cdot \cos\varphi = 230 \times 7 \times 0,85 = 1368,5 \text{ W}$

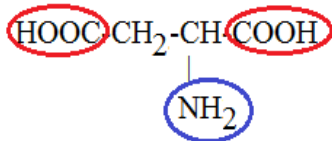
8.2.  $\eta = \frac{P_1}{P_2} = \frac{600}{1368,5} = 0,4384 = 0,44 = 44\%$

## CHIMIE

- 1.1. hydrolyse
- 1.2. amidon  $\rightarrow$  saccharose  $\rightarrow$  glucose  
 $(C_6H_{10}O_5)_n + n H_2O \rightarrow n/2 C_{12}H_{22}O_{11}$   
 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 2 C_6H_{12}O_6$   
soit :  $(C_6H_{10}O_5)_n + n H_2O \rightarrow n C_6H_{12}O_6$
- 1.3. mettre de gouttes de Liqueur de Fehling dans une solution de glucose  
chauffer légèrement, un précipité rouge brique apparaît
- 1.4. fonction aldéhyde portée par le C1

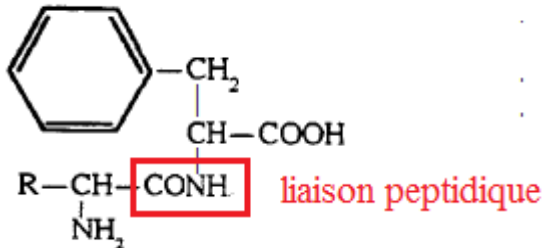
2.1.

fonction acide carboxylique



fonction amine I

2.2. Asp + Phe  $\rightarrow$  Asp-Phe + eau



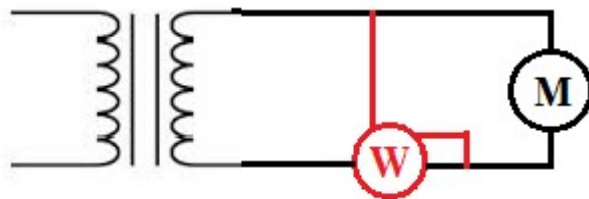
2.3. acide + alcool = ester + eau  
réaction d'estérification

# Sujet 2002 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2002-STAE-E7.fr-reunion.pdf>

## PHYSIQUE

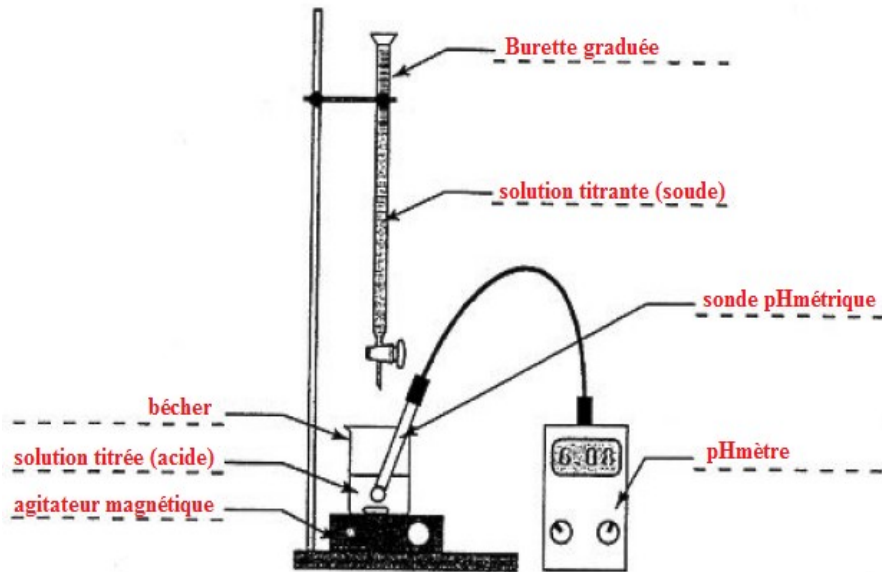
- 1.1.  $E_p = m.g.\Delta h = 1.10^3 \times 9,8 \times 30 = 294.10^3 \text{ J} = 294 \text{ MJ}$
- 1.2.  $P_m = \frac{E_m}{t} = \frac{E_c}{t} = \frac{m.g.\Delta h}{t} = D.g.\Delta h = \frac{600 \times 10^3}{60} \times 9,8 \times 30 = 2940.10^3 \text{ W} = 2940 \text{ kW}$
- 2.1.  $T = 1 / f$ , avec  $f = 1500 / 60 \text{ tr/s (Hz)}$   
 $T = 60 / 1500 = 0,04 \text{ s}$   
 $\omega = 2.\pi.f = 2.\pi / T = 2.\pi / 0,04 = 157,079 = 157,1 \text{ rad/s}$
- 2.2.  $P = C.\omega = 12000 \times 157,1 = 1884955,9 = 1884956 \text{ W} = 1885 \text{ kW}$
- 2.3.  $\eta = P / P_m = 1885 / 2940 = 0,64 = 64\%$
- 3.1.  $P_a = U.I.\cos\varphi$
- 3.2.  $I = \frac{P_a}{U.\cos\varphi} = \frac{8}{24 \times 0,8} = 0,416666 = 0,417 \text{ A} = 417 \text{ mA}$
- 3.3. schéma



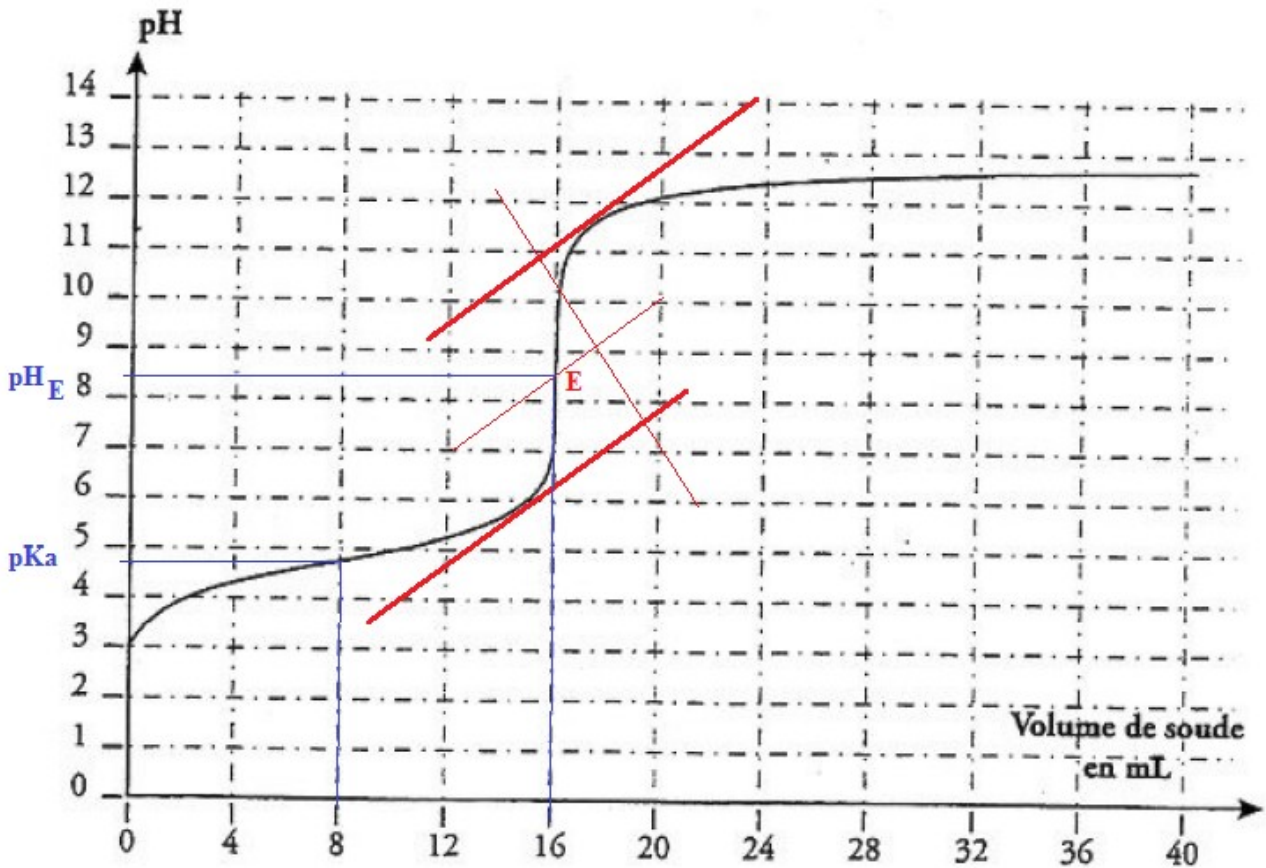
## CHIMIE

- 1.1. éthanol transformé par dichromate  
 règle du  $\gamma$  : oxydant le + fort réagit avec le réducteur le + fort  
 d'après les potentiels  $E^\circ$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (oxydant) réagit avec  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (réducteur)
- 2.1.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{ H}^+ + 6 \bar{e} \rightleftharpoons 2 \text{ Cr}^{3+} + 7 \text{ H}_2\text{O}$   
 $\text{CH}_3\text{COOH} + 4 \text{ H}^+ + 4 \bar{e} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
- 2.2.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{ H}^+ + 6 \bar{e} \rightleftharpoons 2 \text{ Cr}^{3+} + 7 \text{ H}_2\text{O}$  x2  
 $\text{CH}_3\text{COOH} + 4 \text{ H}^+ + 4 \bar{e} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$  x3
- $2 \text{ Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 28 \text{ H}^+ + 12 \bar{e} + 3 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{ Cr}^{3+} + 14 \text{ H}_2\text{O} + 3 \text{ CH}_3\text{COOH} + 12 \text{ H}^+ + 12 \bar{e}$   
 $2 \text{ Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16 \text{ H}^+ + 3 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow 4 \text{ Cr}^{3+} + 11 \text{ H}_2\text{O} + 3 \text{ CH}_3\text{COOH}$   
 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 8 \text{ H}^+ + 3/2 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow 2 \text{ Cr}^{3+} + 11/2 \text{ H}_2\text{O} + 3/2 \text{ CH}_3\text{COOH}$

### 3.1. Dosage pHmétrique



### 3.2. méthode des tangentes : E(16,0 ; 8,5)



3.3. à l'équivalence :  $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_b$

$$C_a = \frac{C_b \cdot V_b}{V_a} = \frac{0,100 \times 16,0}{20,0} = 0,08 \text{ mol/L}$$

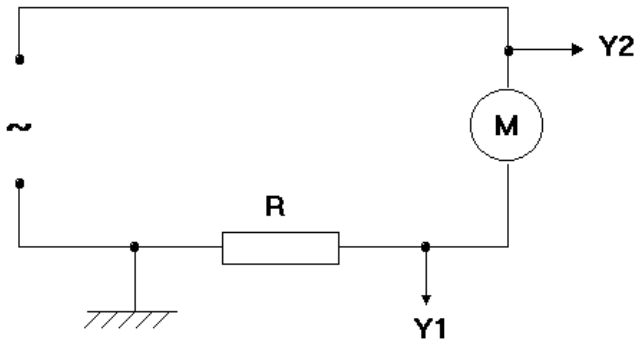
3.4. à la demi équivalence :  $\text{pH} = \text{pKa} = 4,8$

# Sujet 2002 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2002-STAE-E7-Fr-etc-bis.pdf>

## PHYSIQUE

1. schéma



2.1.  $T = 9 \text{ cm} = 9 \times 2 \text{ ms} = 18 \text{ ms}$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{18 \cdot 10^{-3}} = 55,555 = 56 \text{ HZ}$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 65 = 349 \text{ rad/s}$$

2.2.  $U_{1\text{max}} = 2 \text{ cm} = 2 \times 2 \text{ V} = 4 \text{ V}$

$$U_{2\text{max}} = 3 \text{ cm} = 3 \times 2 \text{ V} = 6 \text{ V}$$

2.3. retard  $\tau = 1 \text{ cm} = 1 \times 2 \text{ ms} = 2 \text{ ms}$

$$\varphi = \frac{2 \cdot \pi \cdot \tau}{T} = \frac{2 \times \pi \times 2}{18} = 0,6981 = 0,7 \text{ rad}$$

$u_2(t)$  est en avance sur  $u_1(t)$

la tension est en avance sur le courant, le montage est inductif (le moteur possède un bobinage interne)

3.1. loi d'Ohm :  $U = Z \cdot I$

$$I_m = U_m / Z = 4 / 100 = 0,04 \text{ A} = 40 \text{ mA}$$

$$I_m = I_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2}$$

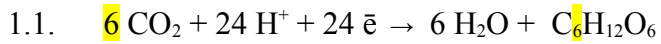
$$I_{\text{eff}} = I_m / \sqrt{2} = 40 / \sqrt{2} = 28,28 = 28 \text{ mA}$$

3.2.  $U_m = U_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2}$

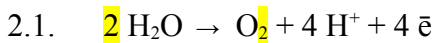
$$U_{\text{eff}} = U_m / \sqrt{2} = 6 / \sqrt{2} = 4,24 = 4 \text{ V}$$

3.3.  $P = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}} \cdot \cos\varphi = 4 \times 28 \cdot 10^{-3} \times \cos(0,7) = 85,66 \cdot 10^{-3} \text{ W} = 86 \text{ mW}$

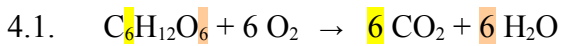
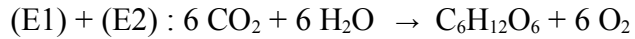
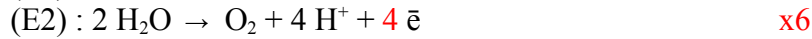
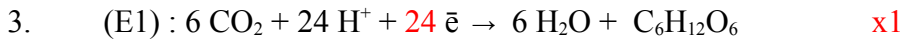
## CHIMIE



1.2. gain  $\text{e}^-$  donc réduction



2.2. perte  $\text{e}^-$  donc oxydation



4.2.  $E = n \cdot (-Q_r) = \frac{m}{M} \cdot (-Q_r) = \frac{11,2}{180} \times 2860 = 177,9555 = 178 \text{ kJ}$

$$\frac{178}{188} = 0,94657 = 0,95 = 95\%$$



# Sujet 2002 Antilles Guyane

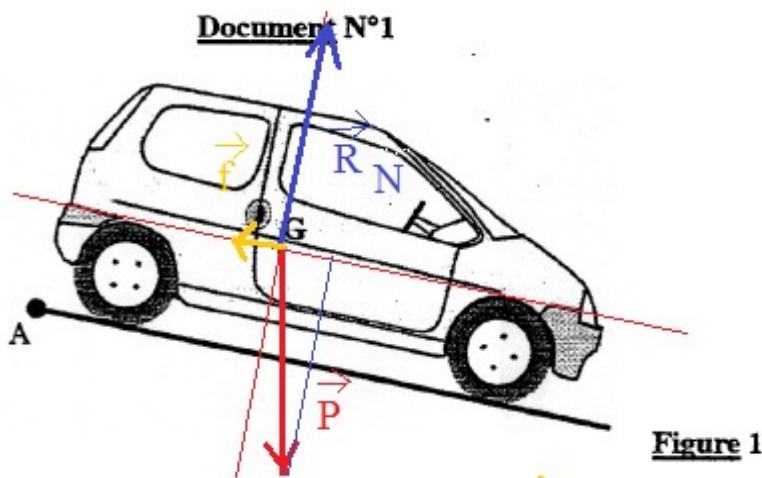
<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2002-STAE-E7-antilles-guyane.pdf>

## PHYSIQUE

1. point d'application : centre de gravité  
 direction : verticale  
 sens : vers le bas  
 norme :  $P = m \cdot g = 1.10^3 \times 9,8 = 9800 \text{ N}$

2.1. 1ère loi de Newton :  $\vec{v}_G = \vec{0} \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0}$   
 $\vec{P} + \vec{R}_N + \vec{f} = \vec{0}$

2.2.



2.3.  $R_N = P \cdot \cos \alpha = 9800 \times \cos(7,5) = 9716 \text{ N}$   
 $f = P \cdot \sin \alpha = 9800 \times \sin(7,5) = 1279 \text{ N}$

3.1.  $E_{cB} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 = \frac{1}{2} \times 1.10^3 \times \left(\frac{60}{3,6}\right)^2 = 138,888 \cdot 10^3 = 139 \text{ kJ}$

3.2. th. de l'énergie cinétique :  $\Sigma W(\vec{F}_{ext}) = \Delta E_c$

$$W_{AB}(\vec{R}_N) + W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{f}) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2$$

$$R_N \cdot AB \cdot \cos(90) + W_{AB}(\vec{P}) + f \cdot AB \cdot \cos(180) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 - 0$$

$$W_{AB}(\vec{P}) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 + f \cdot AB = 138889 + 1279 = 140168 \text{ J} > 0, \text{ travail moteur}$$

4.1.  $v = \frac{d}{t} \Leftrightarrow t = \frac{d}{v} = \frac{400}{\frac{60}{3,6}} = \frac{400 \times 3,6}{60} = 24 \text{ s}$

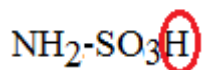
4.2.  $P_u = \frac{W_{BC}(\vec{f}_T)}{t} = \frac{\vec{f}_T \cdot \vec{BC}}{t} = \frac{f_T \cdot BC}{t} = f_T \cdot v$

$$f_T = \frac{P_u}{v} = \frac{22 \cdot 10^3}{\frac{60}{3,6}} = \frac{22 \cdot 10^3 \times 3,6}{60} = 1,32 \cdot 10^3 \text{ N}$$

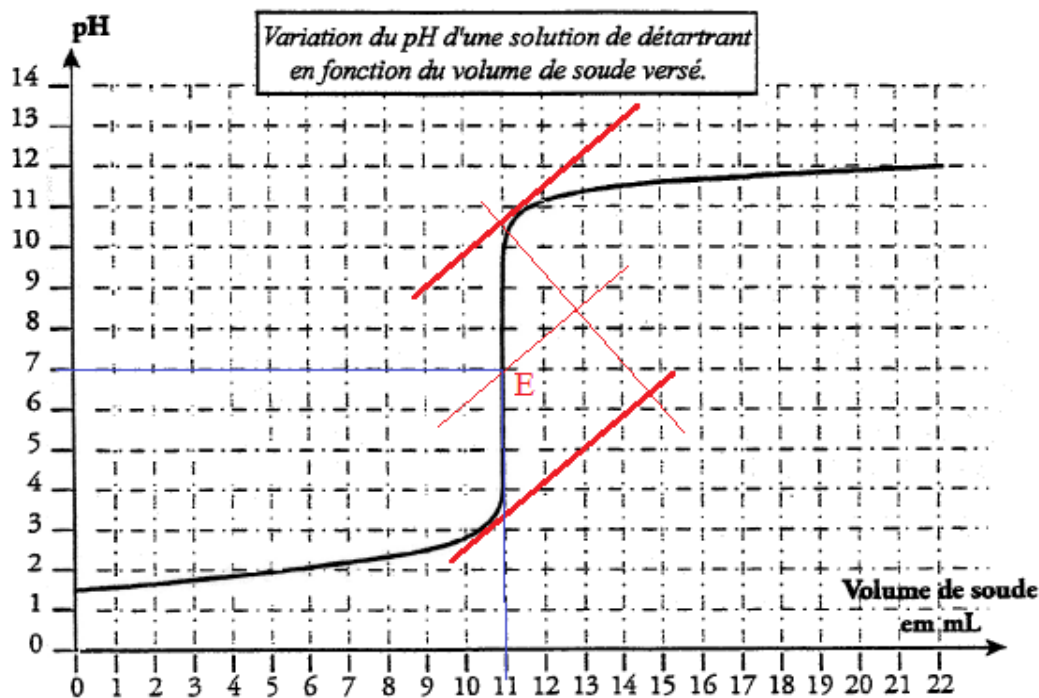
4.3.  $f_T$  compense les forces de frottements pour que le véhicule conserve une vitesse cte

# CHIMIE

1.



3.2. méthode des tangentes : E(11,0 ; 7,0)



3.3.  $\text{pH}_E = 7,0$  et pas de point d'inflexion à la demi équivalence

3.4. à l'équivalence :  $\text{Ca} \cdot \text{Va} = \text{Cb} \cdot \text{Vb}$

$$\text{Ca} = \frac{\text{Cb} \cdot \text{Vb}}{\text{Va}} = \frac{0,100 \times 11,0}{10,0} = 0,11 \text{ mol/L}$$

$$\text{C}_M = \text{Ca} \cdot \text{M} = 0,11 \times (14 + 2 \times 1 + 32 + 3 \times 16 + 1) = 10,67 \text{ g/L}$$

3.5.  $\%m = \frac{10,67}{1,5 \times 10} = 0,71 = 71 \%$

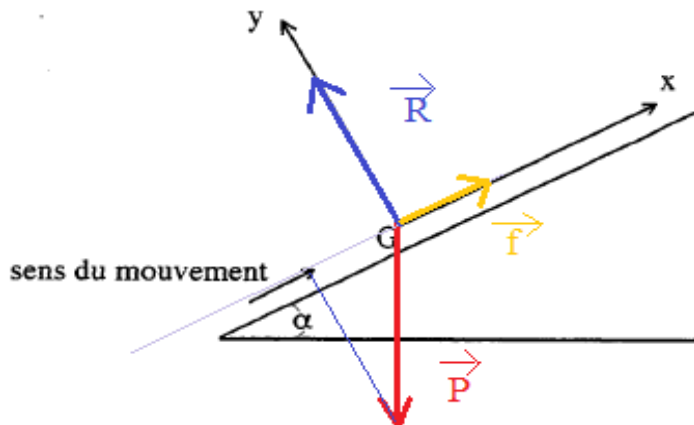
# Sujet 2002 Nouvelle Calédonie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2002-STAE-E7-caledonie.pdf>

## PHYSIQUE

1. P : poids de la voiture  
R : réaction du sol/voiture  
f : force motrice  
1ère loi de Newton :  $\vec{v}_G = \text{cte} \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0}$   
 $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = \vec{0}$

2.



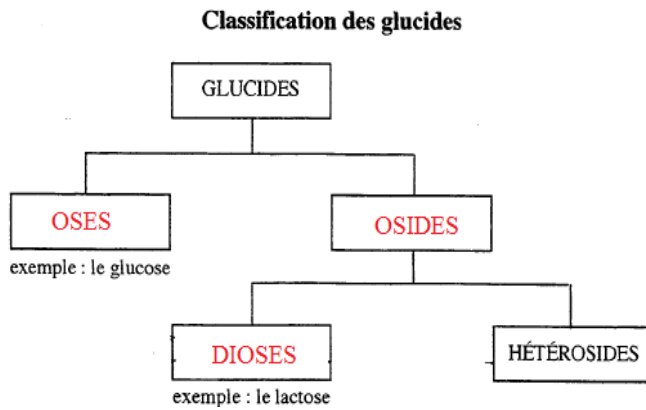
3.  $f = P \cdot \sin \alpha = m \cdot g \cdot \sin \alpha = 1500 \times 10 \times \sin(10) = 2604,722 = 2605 \text{ N} = 2,6 \cdot 10^3 \text{ N}$

4.  $W(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \vec{d} = f \cdot d = f \cdot v \cdot t = 2,6 \cdot 10^3 \times \frac{36}{3,6} \times 1 \times 60 = 1560 \cdot 10^3 \text{ J}$

$$P = \frac{W(\vec{f})}{t} = \frac{1560 \cdot 10^3}{60} = 26 \cdot 10^3 \text{ W} = 26 \text{ kW}$$

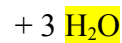
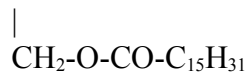
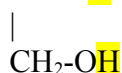
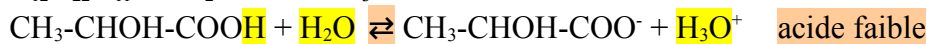
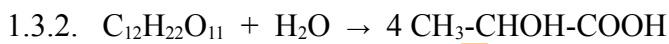
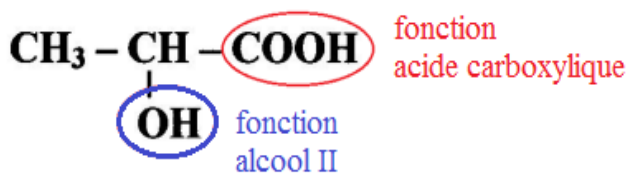
# CHIMIE

1.1.



1.2.  $m = 902 + 48 + 39 + 32,7 + 9 + 1,8 = 1032,5 \text{ g}$

1.3.1.



réaction d'estérification

2.3.1.  $m(\text{palmitine}) = 0,50 \times 38 = 19 \text{ g}$

2.3.2.  $0,60 \cdot n(\text{glycérol}) = n(\text{palmitine})$

$$0,60 \cdot \frac{m(\text{glycérol})}{M(\text{glycérol})} = \frac{m(\text{palmitine})}{M(\text{palmitine})}$$

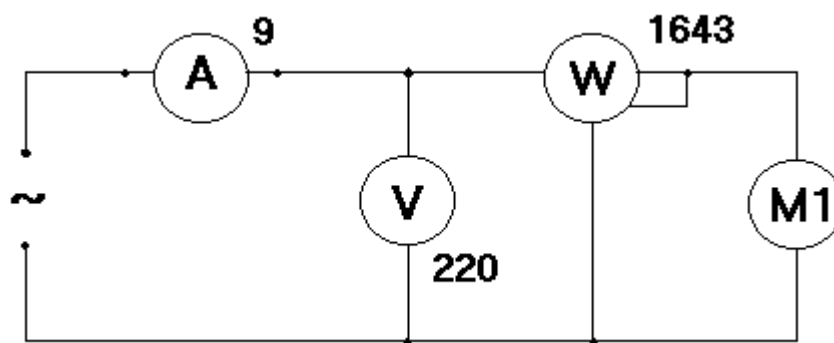
$$m(\text{glycérol}) = \frac{1}{0,60} \cdot \frac{M(\text{glycérol}) \cdot m(\text{palmitine})}{M(\text{palmitine})} = \frac{1}{0,60} \times \frac{92 \times 19}{806} = 3,6 \text{ g}$$

## Sujet 2001 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2001-STAE-E7-fr.pdf>

### PHYSIQUE

1. puissance apparente  $S = U.I$   
AN :  $S = 220 \times 9 = 1980 \text{ V.A}$   
ⓘ attention aux unités
2. puissance mécanique utile :  $P = U.I.\cos \varphi$   
AN :  $P = 220 \times 9 \times 0,83 \approx 1643 \text{ W}$
3. ⓘ le Wattmètre indique la puissance active.



4. On note  $P_m$  la puissance mécanique.

$$R = \frac{P_m}{P}$$

ⓘ  $P_m$  est bien la puissance disponible (ou utile) en sortie, alors que  $P$  est la puissance en entrée.  
ⓘ ces deux puissances doivent être homogènes au niveau des unités (donc pas de puissance apparente).

$$\text{D'où : } P_m = R.P$$

$$\text{AN : } P_m = 0,8 \times 1643 \approx 1314 \text{ W}$$

5. Il suffit de convertir N en rad/s.

$$\omega_1 = \frac{2000 \times 2 \times \pi}{60} \approx 209,43 \text{ rad/s}$$

$$6. \quad V = r_1.\omega_1$$

$$\text{AN : } V = 0,08 \times 210 = 16,8 \text{ m/s}$$

ⓘ attention à respecter les unités.

$$7. \quad r_1.\omega_1 = r_2.\omega_2$$

$$\text{D'où : } \omega_2 = \frac{r_1.\omega_1}{r_2} = \frac{0,08 \times 210}{0,2} \approx 84 \text{ rad/s}$$

8. Elle est identique à  $\omega_2$  puisque les axes sont solidaires.

9. Conversion inverse de la question 1.5.

$$N' = \frac{\omega_2 \cdot 60}{2 \cdot \pi} = \frac{84 \times 60}{2 \cdot \pi} \approx 802 \text{ tr/min}$$

10.  $V' = r_3 \cdot \omega_2 = 0,35 \times 84 \approx 29,4 \text{ m/s}$   
 D'où :  $V' = 29,4 \times 3,6 \approx 105,8 \text{ km/h}$   
 On vérifie :  $80 \text{ km/h} < V' < 150 \text{ km/h}$

## CHIMIE

1. graphiquement, on lit :

1. à  $t_1 = 0 \text{ h}$  :  $C_1 \approx 2,47 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
2. à  $t_2 = 10 \text{ h}$  :  $C_2 \approx 0,34 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

2.1.  $C_m = C \cdot M$

$$\text{D'où : } C = \frac{C_m}{M} = \frac{0,5}{2 \cdot 12 + 6 + 16} \approx 0,011 \text{ mol/L}$$

Soit  $C = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

2.2. la perte en alcool est de  $0,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  et par heure (lecture graphique).

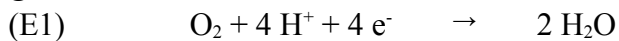
$$\text{Il faudra donc : } t = \frac{(2,47 - 1,1) \cdot 10^{-2}}{0,25 \cdot 10^{-2}} \approx 5 \text{ h } 30 \text{ min}$$

3.1. d'après la règle du  $\gamma$  l'oxydant le plus fort ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ) réagit avec le réducteur le plus fort ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ).

Ⓢ les potentiels indiquent l'oxydant et le réducteur le plus fort.  
 la ddp entre les couples étant  $> 0,2 \text{ V}$  la réaction est spontanée.

3.2.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (orange) est réduit en ion  $\text{Cr}^{3+}$  (vert).

4.1. Ⓢ il faut



4.2. (E1) + (E2) :  $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{-COOH} + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$   
 et en simplifiant :  $\text{O}_2 + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{-COOH}$

4.3. L'alcool libère par oxydation des ions  $\text{H}^+$  qui vont se fixer sur  $\text{H}_2\text{O}$  pour former des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$ .  
 Le pH va donc diminuer.

4.4. Un couple Acide/Base<sup>1</sup> va tamponner le pH du sang (effet tampon du sang) en réagissant avec les ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  formés.

1 Avec l'hydrogénocarbonate ou l'hydrogénophosphate

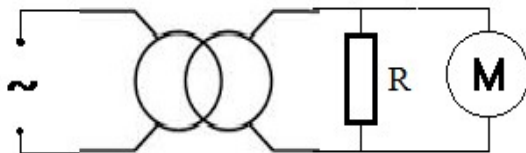
# Sujet 2001 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2001-STAE-E7.fr-reunion-bis.pdf>

## PHYSIQUE

1. Pour faire fonctionner normalement le radiateur et le moteur avec l'alimentation de l'atelier, il faut utiliser un transformateur électrique qui va augmenter la tension de 110 V à 220 V.

2. schéma



3.  $P = U.I$

$$I = P / U$$

$$P = 1500 \text{ W}, U = 220 \text{ V}$$

$$I = 1500 / 220 = 6,82 \text{ A}$$

L'intensité du courant dans la résistance chauffante est de 6,82 A

1ère solution

$$\text{loi d'Ohm : } U = Z.I, Z = R$$

$$R = U / I$$

$$R = 220 / 6,82 = 32,2667 \Omega$$

La résistance chauffante est de 32  $\Omega$

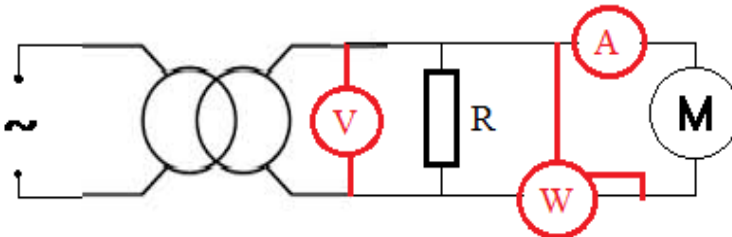
2ème solution

$$\text{effet Joule : } P = R.I^2$$

$$R = P / I^2 = 1500 / 6,82^2 = 32,2667$$

$$R = 32 \Omega$$

4. schéma



5. La puissance apparente du moteur S se calcule par :  $S = U.I$

$$U = 220 \text{ V}, I = 3 \text{ A}$$

$$S = 220 \times 3 = 660 \text{ VA}$$

Le facteur de puissance se détermine par :  $P = U.I.\cos\varphi = S.\cos\varphi$

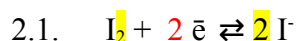
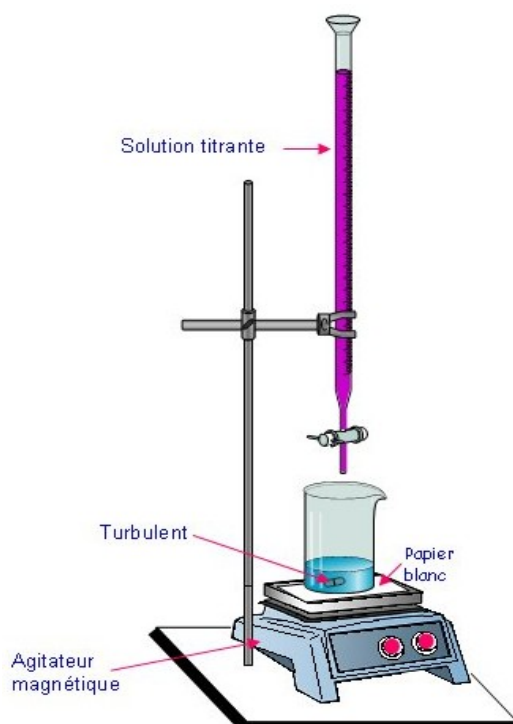
$$\cos\varphi = P / S = 600 / 660 = 0,9$$

$$\varphi = \arccos(0,9) = 0,45 \text{ rad}$$

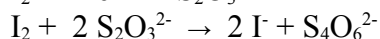
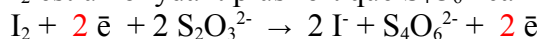
représente la mesure en radians du déphasage entre l'intensité et la tension d'un courant alternatif.

# CHIMIE

## 1. schéma



2.2.  $I_2$  est un oxydant plus fort que  $S_4O_6^{2-}$  car  $E^\circ(I_2) = 0,54 \text{ V}$  tandis que  $E^\circ(S_4O_6^{2-}) = 0,09 \text{ V}$ .



2.3. L'oxydant :  $I_2$

Le réducteur :  $S_2O_3^{2-}$

3. Avant l'équivalence, la solution est bleue (l'emploi d'amidon rajouté dans le milieu réactionnel prend une coloration bleue en présence de diode), après l'équivalence la solution est incolore (l'emploi d'amidon est en présence de  $I^-$  et n'est donc plus colorée).

4. à l'équivalence :  $n(\text{titrant}) = n(\text{titré})$  dans les proportions stoechiométriques  
d'après l'équation :  $n(I_2) = 1/2 n(S_2O_3^{2-})$

$$C_1 \cdot V_1 = \frac{1}{2} C_2 \cdot V_2 \Leftrightarrow C_1 = \frac{1}{2} \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1} = \frac{1}{2} \frac{0,1 \times 8,0}{10,0} = 0,04 \text{ mol/L}$$

La masse molaire de  $I_2 = 127 \times 2 = 254 \text{ g/mol}$

Concentration massique = Concentration molaire x Masse molaire

$$C_m = C \cdot M = 0,04 \times 254 = 10,16 \text{ g/L}$$



# Sujet 2001 Antilles Guyane

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2001-STAE-E7-antilles-guyane.pdf>

## PHYSIQUE

1. pour  $t_x \in [t_0 ; t_4]$ , la distance entre les pts Mx augmente : mouvement rectiligne accéléré  
pour  $t_x \in [t_7 ; t_{10}]$ , la distance entre les pts Mx est cte : mouvement rectiligne uniforme

2. point d'application : G  
direction : verticale  
sens : vers le haut

$$\text{norme : } v_7 = \frac{M_6 M_8}{2 \cdot \Delta t} = \frac{6 \cdot 10^{-2} \times 50}{2 \times 3} = 0,5 \text{ m/s}$$

3.  $E_{c7} = 1/2 \cdot m \cdot v_7^2 = 1/2 \times 8 \cdot 10^3 \times 0,5^2 = 10^3 \text{ J}$

4.  $W(\vec{P}) = m \cdot g \cdot (h_i - h_f) = 8 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot (0 - 20 \times 50) = -8 \cdot 10^6 \text{ J} < 0$ , travail résistant

5.  $P = \frac{W}{10 \cdot \Delta t} = \frac{8 \cdot 10^6}{10 \times 3} = 0,266666 \cdot 10^6 = 267 \text{ kW}$

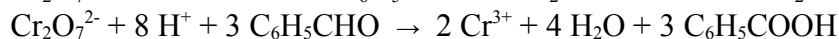
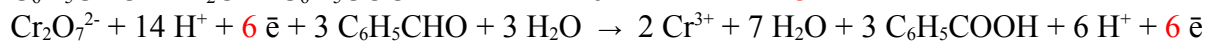
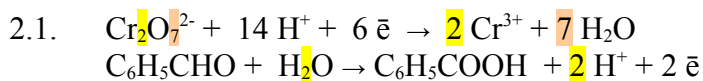
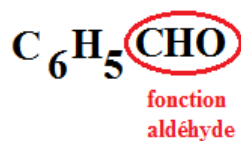
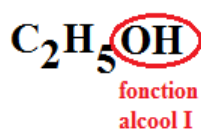
6.  $v_7 = R \cdot \omega_7 \Leftrightarrow \omega_7 = \frac{v_7}{R} = \frac{0,5}{1/2 \times 30 \times 10^{-2}} = 3,3 \text{ rad/s}$

$\omega$ (rad/s)	Tr / s
$2\pi$	1
3,3	x

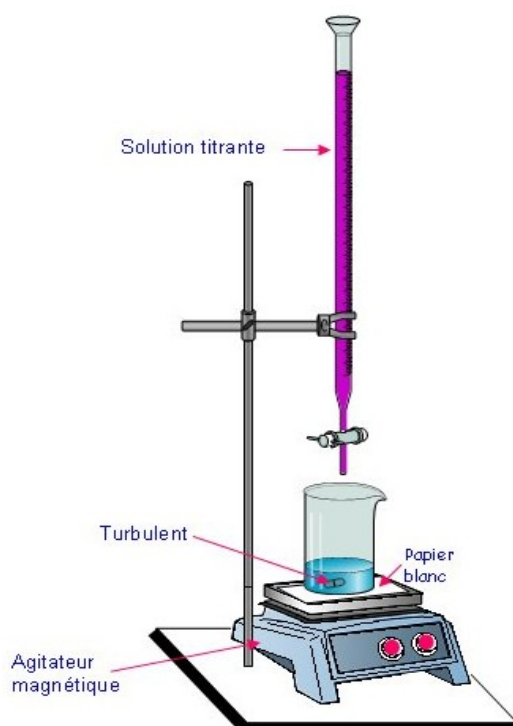
$$x = \frac{3,3}{2\pi} \times 1 = 0,53 \text{ tr/s} = 0,53 \times 60 \text{ tr/min} = 32 \text{ tr/min}$$

# CHIMIE

1.



2.2.1. schéma



$$2.2.2. \quad n(\text{dichromate}) = n(\text{aldéhyde}) / 3$$

$$Co.Vo = \frac{1}{3} Cr.Vr$$

$$2.2.3. \quad Cr = 3 \cdot \frac{Co.Vo}{Vr} = 3 \times \frac{0,25 \times 7,0}{100,0} = 5,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$C_M = Cr.M(\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}) = 5,25 \cdot 10^{-2} \times (6 \times 12 + 5 \times 1 + 12 + 1 + 16) = 5,565 = 5,6 \text{ g/L}$$

# Sujet 2001 Nouvelle Calédonie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2001-STAE-E7.caledonie.pdf>

## PHYSIQUE

1. AB : MRU accéléré  
BC : MRU  
CD : MRU décéléré

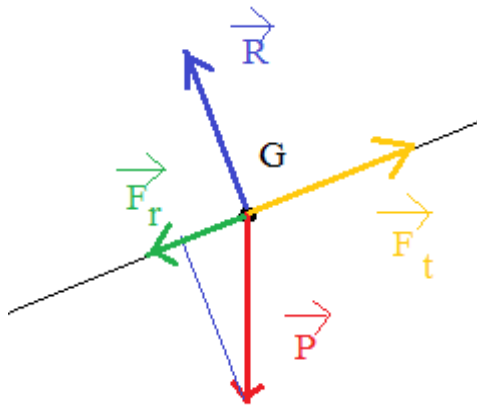
2.  $v = \frac{d}{t} \Leftrightarrow d = v \cdot t = \frac{90}{60} \times (20 - 2) \times 2 = 54 \text{ km}$

3.  $E_{c1} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times \left(\frac{20}{3,6}\right)^2 = 15432 \text{ J}$   
 $E_{c2} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times \left(\frac{80}{3,6}\right)^2 = 246914 \text{ J}$

4.  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{90 - 0}{2 \times 2 \times 60} = 0,1 \text{ m/s}^2$

- 5.1. 1ère loi de Newton :  $\vec{v}_G = c\vec{t}e \Leftrightarrow \Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0}$   
 $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F}_t + \vec{F}_r = \vec{0}$

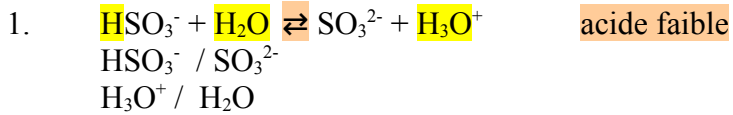
5.2.



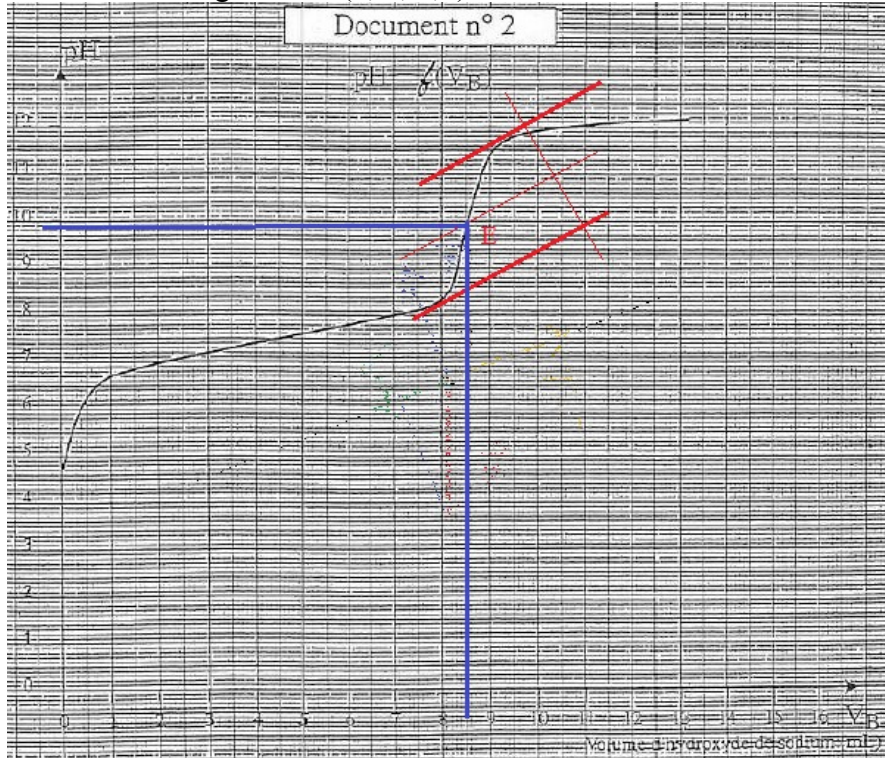
- 5.3.  $-\vec{F}_r - \vec{P} \cdot \sin\alpha + \vec{F}_t = 0$   
 $F_t = F_r + mg \cdot \sin\alpha = 1400 + 1000 \times 10 \times 10 / 100 = 2400 \text{ N}$

- 5.4.  $P = \frac{W(\vec{F}_t)}{t} = \frac{\vec{F}_t \cdot \vec{d}}{t} = F_t \cdot v = 2400 \times \frac{60}{3,6} = 40000 \text{ W}$

## CHIMIE



3. méthode des tangentes : E(8,5 ; 9,8)



4. à l'équivalence :  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$

$$C_A = \frac{C_B \cdot V_B}{V_A} = \frac{0,100 \times 8,5}{10,0} = 8,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

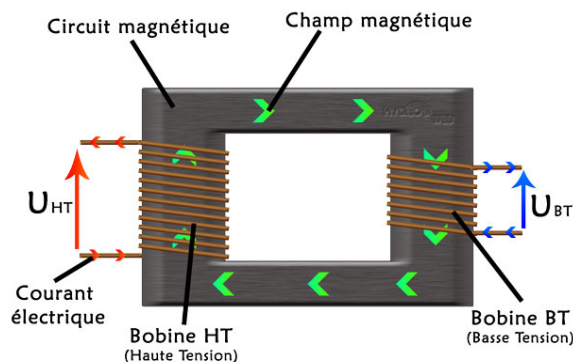
5.  $C_m = C \cdot M = 8,5 \cdot 10^{-2} \times (23 + 1 + 32 + 16 \times 3) = 8,84 \text{ g/L}$   
 pour 100 mL :  $m = 8,84 / 10 = 0,884 \text{ g} = 884 \text{ mg}$

# Sujet 2000 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2000-STAE-E7-fr-reu.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1. 50 Hz : fréquence du courant en Hertz  
24 V : tension d'alimentation du moteur en Volts  
~ : courant alternatif sinusoïdal  
80% : rendement du moteur
- 1.2. transformateur électrique  
abaisseur de tension 220 V à 24 V



- 2.1.  $T = 4 \text{ div} = 4 \times 5 = 20 \text{ ms}$   
 $T = 1 / f = 1 / (20 \cdot 10^{-3}) = 50 \text{ Hz}$
- 2.2.  $U_m = 3,2 \text{ div} = 3,2 \times 10 = 32 \text{ V}$   
 $U_m = U_e \cdot \sqrt{2}$   
 $U_e = U_m / \sqrt{2} = 32 / \sqrt{2} = 22,627 = 23 \text{ V}$
- 2.3.  $23 \text{ V} \approx 24 \text{ V}$  et  $f = 50 \text{ Hz}$ , les indications sont conformes
- 3.1.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 50 / 60 = 5,2359 = 5,24 \text{ rad/s}$
- 3.2.  $v = R \cdot \omega = \frac{1}{2} \cdot d \cdot \omega = \frac{1}{2} \times 25 \cdot 10^{-2} \times 5,24 = 0,65449 = 0,65 \text{ m/s}$
- 4.1.  $W_{BH}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{BH} = m \cdot g \cdot BH \cdot \cos(90 + \alpha) = 25 \times 10 \times 2,5 \times \cos(90 + 30) = -312,5 \text{ J}$
- 4.2.  $v = \frac{d}{t} \Leftrightarrow t = \frac{d}{v} = \frac{2,5}{0,65} = 3,8 \text{ s}$
- 4.3.  $P_m = \frac{E}{t} = \frac{-W_{BH}(\vec{P})}{t} = \frac{312,5}{3,8} = 82,2 \text{ W}$
- 4.4.  $P_r = 2 \cdot P_m = 2 \times 82,2 = 164,4 \text{ W}$   
 $\eta = P_r / P_e$   
 $P_e = P_r / \eta = 164,4 / 0,8 = 205,5 \text{ W}$

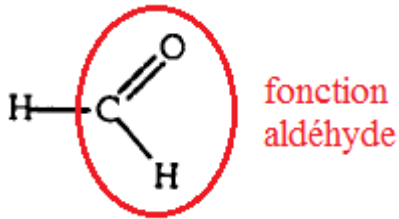
## CHIMIE

1.1.  $C_g = m / V = 0,25 / 2,5 = 0,1 \text{ g/L}$

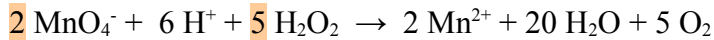
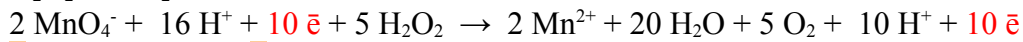
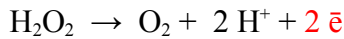
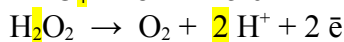
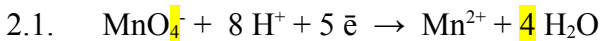
1.2.  $C_g = C_m \cdot M$

$C_m = C_g / M(\text{KMnO}_4) = 0,1 / (39 + 55 + 4 \times 16) = 6,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

1.3.1.



1.3.2. avec le réactif de Schiff, la solution se colore en rose



2.3. à l'équivalence :  $n(\text{titrant}) = n(\text{titré})$  dans les proportions stœchiométriques

d'après l'équation :  $1/2 n(\text{MnO}_4^-) = 1/5 n(\text{H}_2\text{O}_2)$

$$\frac{1}{2} C_o \cdot V_o = \frac{1}{5} C_R \cdot V_R \Leftrightarrow 2 C_R \cdot V_R = 5 C_o \cdot V_o$$

2.4.  $C_R = \frac{5}{2} \cdot \frac{C_o \cdot V_o}{V} = \frac{5}{2} \cdot \frac{2 \cdot 10^{-3} \times 14,3}{10,0} = 7,15 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

2.5. facteur de dilution  $K = \frac{V'}{V} = \frac{C_R}{C'} \Leftrightarrow C' = C_R \cdot \frac{V}{V'} = 7,15 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{250}{10} = 1,79 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

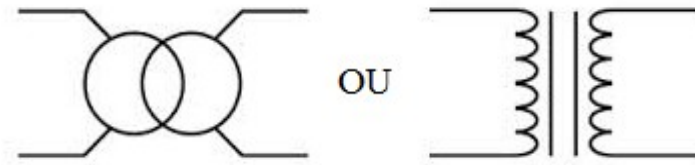
# Sujet 2000 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2000-STAE-E7-fr-ant-gu-reu.pdf>

## PHYSIQUE

1.1.  $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \Leftrightarrow N_2 = \frac{U_2}{U_1} \cdot N_1 = \frac{12}{240} \times 600 = 30 \text{ spires}$

1.2. symbole



1.3. abaisseur de tension

1.4.1.  $T = 10 \text{ div} \times 2 \cdot 10^{-3} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 20 \text{ ms}$

$f = 1 / T = 1 / (20 \cdot 10^{-3}) = 50 \text{ Hz}$

1.4.2.  $U_m = 3,3 \text{ div} \times 4 = 13,2 \text{ V}$

$U_m = U_e \cdot \sqrt{2}$

$U_e = U_m / \sqrt{2} = 9,3 \text{ V}$

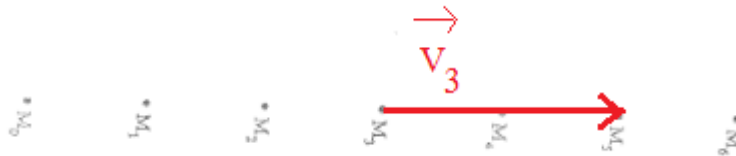
1.4.3.  $9,3 \text{ V} < 12 \text{ V}$ , la tension est un peu faible

2.1. MRU car la distance entre les pts est cte

2.2.  $v_3 = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{M_4 M_2}{2 \cdot \tau} = \frac{5,0 \cdot 10^{-2}}{2 \times 0,2} = 0,125 \text{ m/s}$

$2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m/s} \rightarrow 1 \text{ cm}$

$v_3 = 0,125 / (2,5 \cdot 10^{-2}) = 5 \text{ cm}$



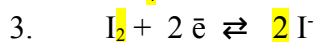
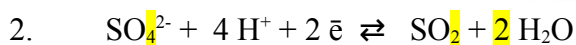
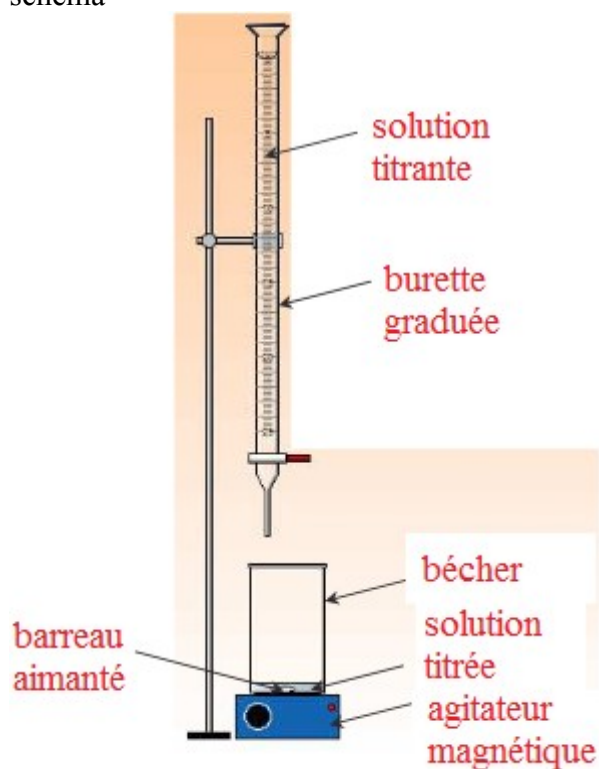
2.3.  $E_{c3} = \frac{1}{2} m \cdot v_3^2 = \frac{1}{2} 500 \cdot 10^{-3} \times 0,125^2 = 3,9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

2.4.  $P = \frac{E}{t} = \frac{W(\vec{F})}{t} = \frac{-W(\vec{P})}{t} = \frac{-m \cdot g \cdot \Delta h}{t} = \frac{m \cdot g \cdot (h_f - h_i)}{t} = m \cdot g \cdot v$

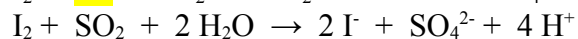
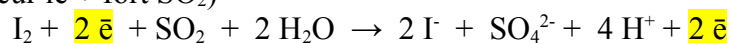
$P = 500 \cdot 10^{-3} \times 10 \times 0,125 = 0,625 \text{ W} = 625 \text{ mW}$

## CHIMIE

### 1. schéma



4. d'après les potentiels redox on applique la règle du  $\gamma$  : l'oxydant le + fort ( $\text{I}_2$ ) réagit avec le réducteur le + fort ( $\text{SO}_2$ )



5. d'après l'équation :  $n(\text{I}_2) = n(\text{SO}_2)$

$$\text{Co. Vo} = \text{Cr. Vr}$$

6.  $\text{Cr} = \text{Co. Vo} / \text{Vr} = 7,8 \cdot 10^{-3} \times 10,7 / 50,0 = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

7.  $\text{Cm} = \text{C.M} = 1,7 \cdot 10^{-3} \times (32 \times 1 + 16 \times 2) = 0,107 \text{ g/L} = 107 \text{ mg/L} < 210 \text{ mg/L}$ , conforme à la norme Européenne



# Sujet 2000 Antilles

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/2000-STAE-E7-ant-gu.pdf>

## PHYSIQUE

1. MCU car  $v = \text{cte}$
- 2.1.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot N / 60 = 2 \times \pi \times 200 / 60 = 20,9 \text{ rad/s}$
- 2.2.  $v = r \cdot \omega = \frac{1}{2} D \cdot \omega = \frac{1}{2} 700 \cdot 10^{-3} \times 20,9 = 7,3 \text{ m/s} = 7,3 \times 3,6 \text{ km/h} = 26,3 \text{ km/h}$
3.  $M_{\Delta}(\vec{F}) = d \cdot F \cdot \sin \alpha = 10 \cdot 10^{-2} \times 90 \times \sin(40^\circ) = 5,8 \text{ N}$
- 4.1. La variation du champ magnétique dans l'induit crée l'apparition d'un courant qui varie au cours du temps en fonction du champ magnétique.
- 4.2.  $T = 8 \text{ div} \times 40 = 320 \text{ ms} = 320 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 0,32 \text{ s}$   
 $U_m = 5 \text{ div} \times 1 = 5 \text{ V}$   
 $f = 1 / T = 1 / 0,32 = 3,125 \text{ Hz}$
5.  $v = r \cdot \omega = \frac{1}{2} D \cdot \omega = \frac{1}{2} 700 \cdot 10^{-3} \times 40 = 14,0 \text{ m/s}$
6.  $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} 50 \cdot 10^{-3} \times 14,0^2 = 4,9 \text{ J}$

## CHIMIE

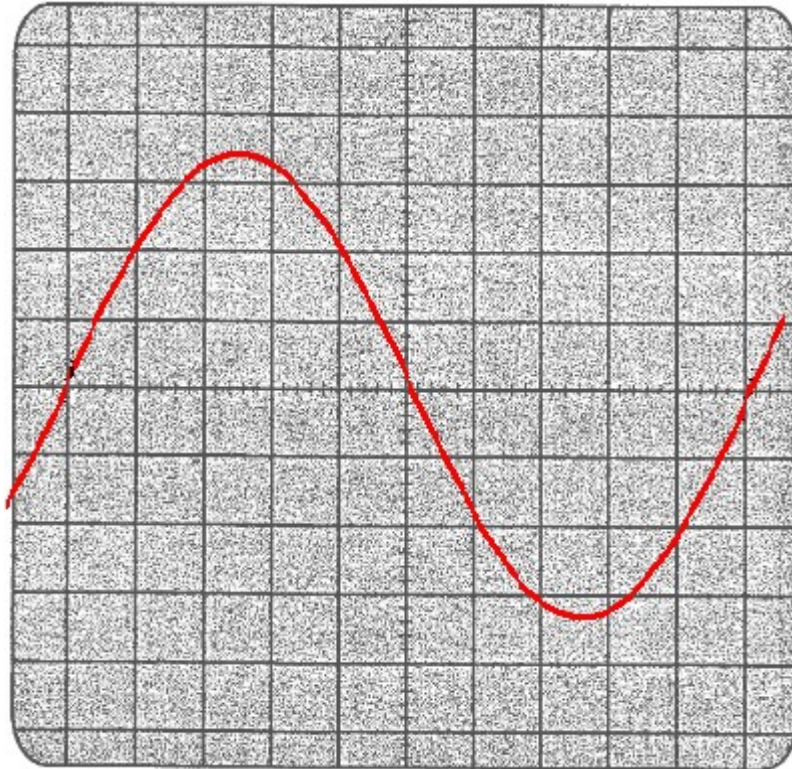
- 1.1.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
- 1.2. fonction acide carboxylique
- 1.3. acide butanoïque
- 1.4.  $M(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) = 12 \times 4 + 1 \times 8 + 16 \times 2 = 88 \text{ g/mol}$
- 1.5.1.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{-COOH} + \text{HO-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-COOH} + 3 \text{H}_2\text{O}$
- 1.5.2. estérification
- 2.1.  $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_3\text{H}_7 + 3 (\text{Na}^+; \text{OH}^-) \rightarrow \text{CH}_2\text{-OH-CH}_2\text{-OH-CH}_2\text{-OH} + 3 \text{Na-O-CO-C}_3\text{H}_7$
- 2.2. glycérol (propane-1,2,3-triol) et butyrate (butanoate de sodium)
- 2.3. la solution saturée permet une meilleure séparation entre la phase organique (savon) et la phase aqueuse.
- 2.4. d'après l'équation :  $n(\text{butyrine}) = 1/3 n(\text{savon})$ , avec  $n = m / M$   
 $\frac{m(\text{butyrine})}{M(\text{butyrine})} = \frac{1}{3} \cdot \frac{m(\text{savon})}{M(\text{savon})} \Leftrightarrow m(\text{savon}) = 3 \cdot \frac{m(\text{butyrine})}{M(\text{butyrine})} \cdot M(\text{savon})$   
 $m(\text{savon}) = 3 \times \frac{30,2}{302} \cdot (23 + 16 + 12 + 16 + 12 \times 3 + 1 \times 7) = 33 \text{ g}$   
rendement  $\eta = m' / m$   
 $m' = \eta \cdot m = 0,83 \times 33 = 27,4 \text{ g}$

# Sujet 1999 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1999-STAE-E7-fr-reu.pdf>

## PHYSIQUE

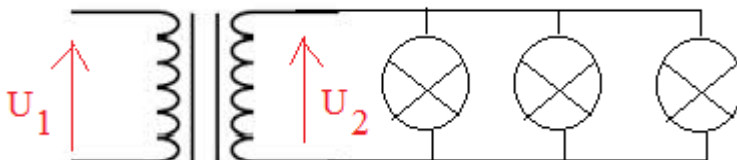
- 1.1.  $U_{1m} = u_1 \cdot \sqrt{2} = 240 \times \sqrt{2} = 339 \text{ V}$   
1.2.  $T = 1 / f = 1 / 50 = 0,02 \text{ s} = 20 \text{ ms}$   
 $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314 \text{ rad/s}$   
1.3.  $u_1 = f(t)$



- 2.1.  $m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{24}{240} = 0,1$   
2.2.  $m = \frac{N_2}{N_1} \Leftrightarrow N_2 = m \cdot N_1 = 1750 \times 0,1 = 175 \text{ spires}$

- 2.3.  $S = U \cdot I$   
 $I_1 = \frac{S}{U_1} = \frac{63}{240} = 0,2625 \text{ A} = 263 \text{ mA}$

- 2.4.1. schéma



- 2.4.2.  $P = U \cdot I \cdot \cos\phi$  ( $\phi = 0$  pour un circuit purement résistif)  
 $I_2 = P / U_2 = 3 \times 20 / 24 = 2,5 \text{ A}$

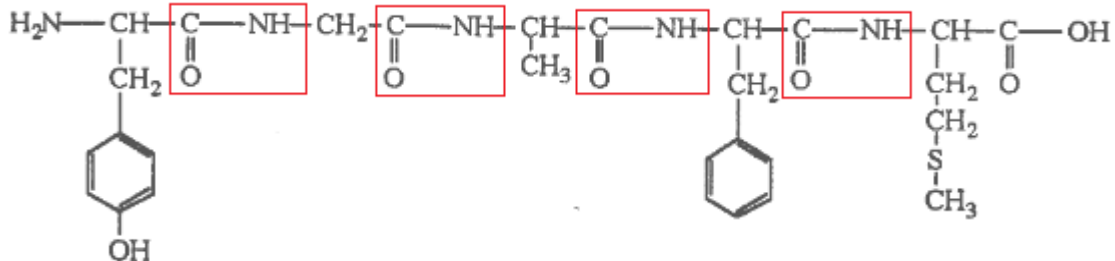
## CHIMIE



2. fonction acide carboxylique

fonction amine II

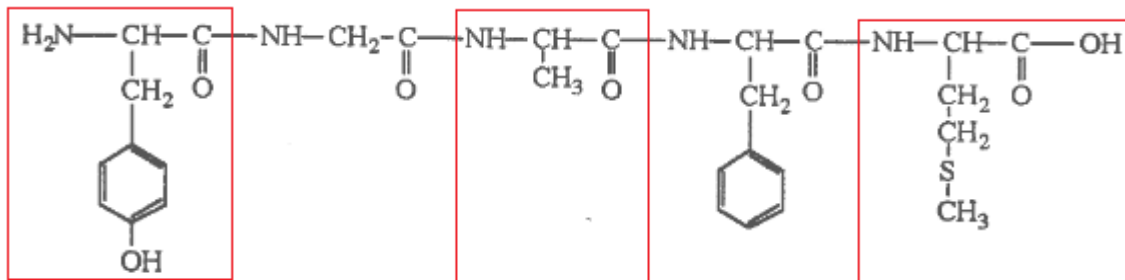
3.1. 4 liaisons peptidiques



3.2. dans une solution de métenképhaline, rajouter qqes gouttes de ninhydrine.

Si le test est positif, la solution devient rouge pourpre.

3.3. formule : Tyr-Gly-Ala-Phe-Met



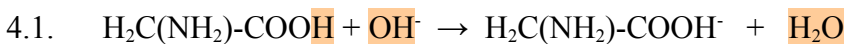
Tyrosine  
Tyr

Glycine  
Gly

Alanine  
Ala

Phénylalanine  
Phe

Méthionine  
Met



4.2. à l'équivalence :  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$

$$C_A = \frac{C_B \cdot V_B}{V_A} = \frac{0,2 \times 8,75}{20,0} = 8,75 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$\text{Cm} = C \cdot M = 8,75 \cdot 10^{-2} \times (1 \times 2 + 12 + 14 + 1 \times 2 + 12 + 16 \times 2 + 1) = 6,56 \text{ g/L}$$

# Sujet 1999 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1999-STAE-E7-fr-reu-bis.pdf>

## PHYSIQUE

1.

$$v_i = \frac{G_{i-1} G_{i+1}}{2 \cdot \Delta t}$$

$$v_2 = \frac{G_1 G_3}{2 \cdot \Delta t} = \frac{2,2 \cdot 10^{-2}}{2 \times 50 \cdot 10^{-3}} = 0,22 \text{ m/s}$$

$$v_3 = \frac{G_2 G_4}{2 \cdot \Delta t} = \frac{4,0 \cdot 10^{-2}}{2 \times 50 \cdot 10^{-3}} = 0,40 \text{ m/s}$$

$$a_i = \frac{v_{i-1} v_{i+1}}{2 \cdot \Delta t}$$

$$a_2 = \frac{v_1 v_3}{2 \cdot \Delta t} = \frac{0,40 - 0}{2 \times 50 \cdot 10^{-3}} = 4,0 \text{ m/s}^2$$

instant t	t <sub>1</sub> = 0	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>
vitesse instantanée v (m.s <sup>-1</sup> )	v <sub>1</sub> = 0	0,22	0,40	0,60	0,80	1,0
accélération a (m.s <sup>-2</sup> )	X	4,0	3,8	4,0	4,0	X

2. a = cte, donc MRUV

3.



4.1. point d'application : centre de gravité

direction : verticale

sens : vers le bas

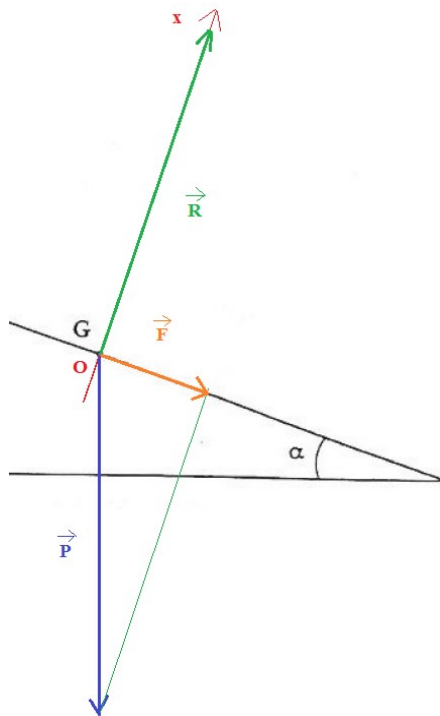
norme : **P = m.g**

4.2. 2ème loi de Newton :  $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$

projection orthogonale sur (Ox) :  $R - P \cdot \cos \alpha = 0$

$$R = P \cdot \cos \alpha = m \cdot g \cdot \cos \alpha = 900 \cdot 10^{-3} \times 10 \times \cos(20) = 8,457 = 8,5 \text{ N}$$

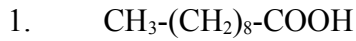
4.3. schéma



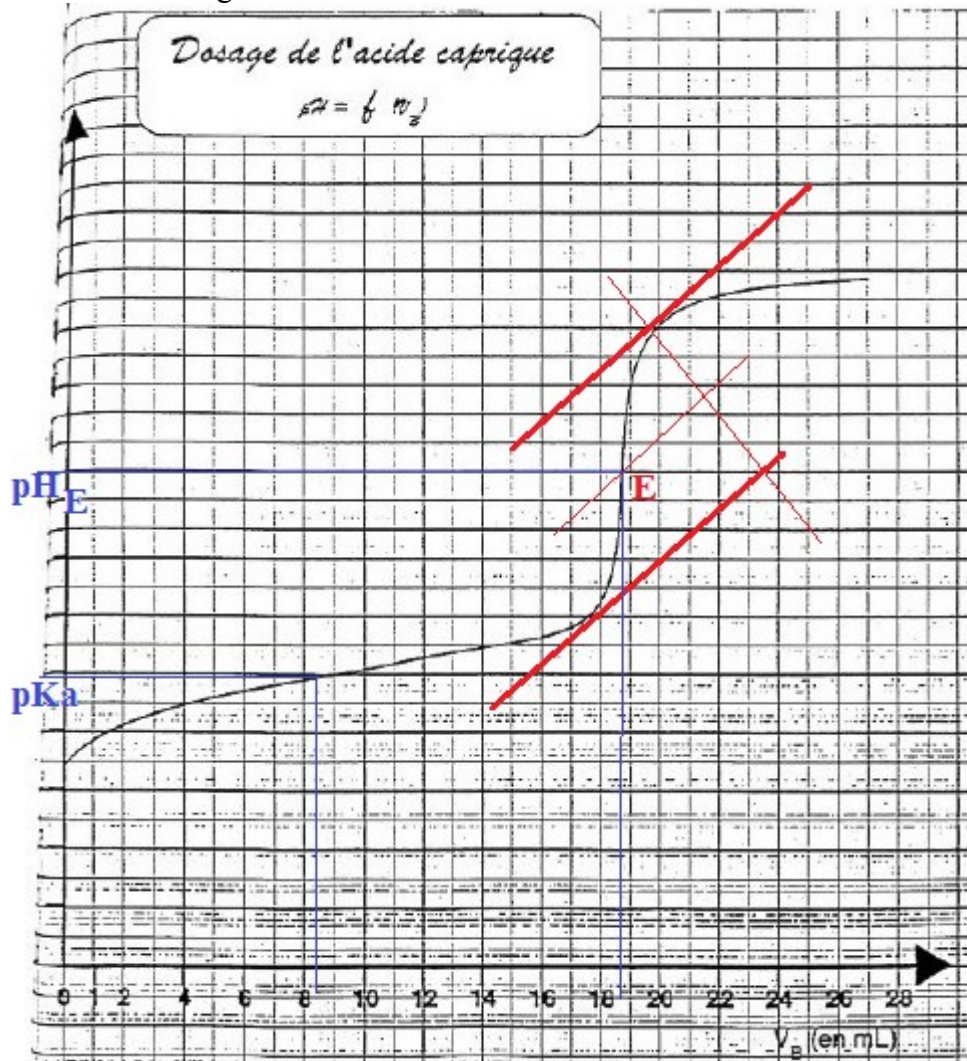
4.4.  $F = 3 \text{ cm} = 3 \text{ N}$

5.  $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}$   
 $F = m \cdot a = 900 \cdot 10^{-3} \times 4,0 = 3,6 \text{ N} \approx 3 \text{ N}$ , conforme au résultat précédent

## CHIMIE



2.2. méthode des tangentes



2.3. à l'équivalence :  $\text{Ca} \cdot \text{Va} = \text{Cb} \cdot \text{Vb}$

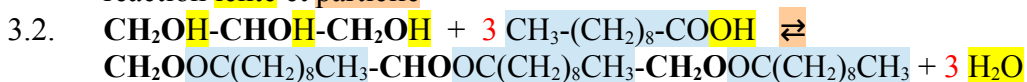
$$\text{Ca} = \frac{\text{Cb} \cdot \text{Vb}}{\text{Va}} = \frac{5 \cdot 10^{-2} \times 18,6}{50,0} = 18,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\text{C}_M = \text{Ca} \cdot \text{M} = 18,6 \cdot 10^{-3} \times (10 \times 12 + 20 \times 1 + 2 \times 16) = 3,192 = 3,2 \text{ g/L}$$

$$m = 3,2 \text{ g}$$

3.1. estérification

réaction lente et partielle



# Sujet 1999 Antilles Guyane Polynésie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1999-STAE-E7-ant-gu-polynesie.pdf>

## PHYSIQUE

1.1. 
$$v_i = \frac{\overline{A_{i-1} A_{i+1}}}{2 \cdot \Delta t}$$

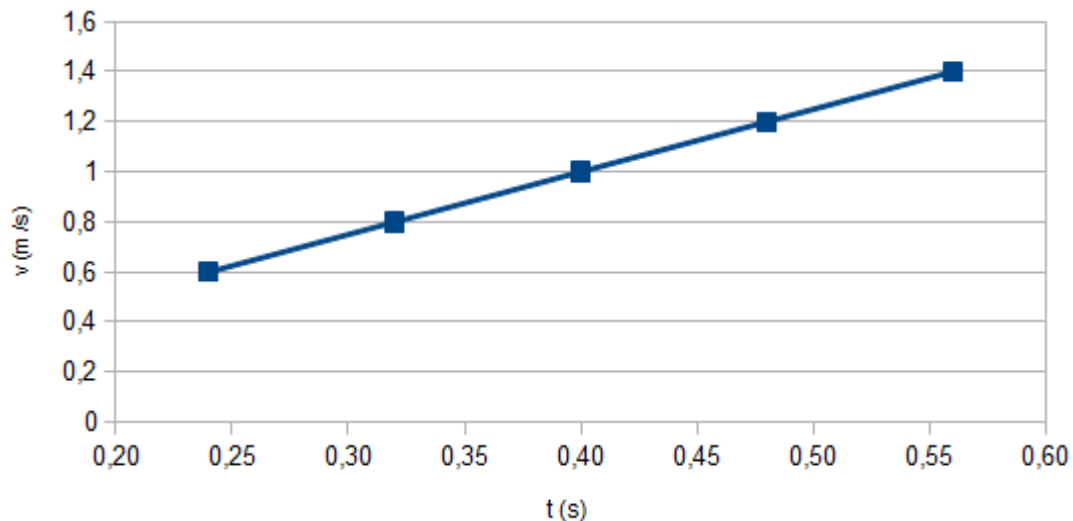
$$v_6 = \frac{\overline{A_5 A_7}}{2 \cdot \Delta t} = \frac{3 \times 1,5 \cdot 10^{-2}}{2 \times 0,04} = 0,57 \text{ m/s}$$

1.2.

	$t_6$	$t_8$	$t_{10}$	$t_{12}$	$t_{14}$
t (s)	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56
v (m.s <sup>-1</sup> )	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4

1.3.

$$v = f(t)$$



1.4.  $v = f(t)$  est une fonction affine de la forme  $v = a \cdot t + v_0$   
 $a = \text{cte}$ , donc MRUV

2.1.  $P_x = P \cdot \sin \alpha = m \cdot g \cdot \sin \alpha$

$P_y = - P \cdot \cos \alpha = - m \cdot g \cdot \cos \alpha$

2.2.  $R_x = 0$

$R_y = R$

2.3. 2ème loi de Newton :  $\Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$

projection orthogonale sur (Ox) :  $P_x = m \cdot a_G$

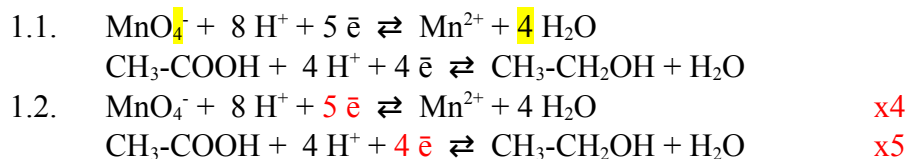
$m \cdot g \cdot \sin \alpha = m \cdot a_G \Leftrightarrow a_G = g \cdot \sin \alpha$

2.4.  $a_G = 9,81 \times \sin(14) = 2,37 \text{ m/s}^2$

3.  $W(\vec{P}) = m \cdot g \cdot \overline{A_6 A_{14}} \cdot \cos(90 - \alpha) = 0,113 \times 9,81 \times (3 \times 10,5 \cdot 10^{-2}) \times \cos(76) = 84,5 \cdot 10^{-3} \text{ J} = 84,5 \text{ mJ}$

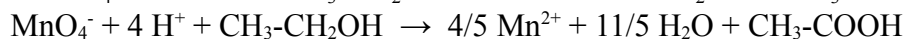
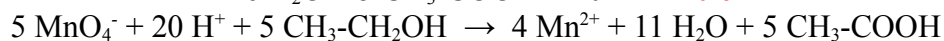
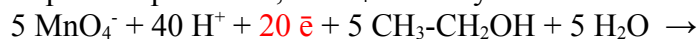


## CHIMIE

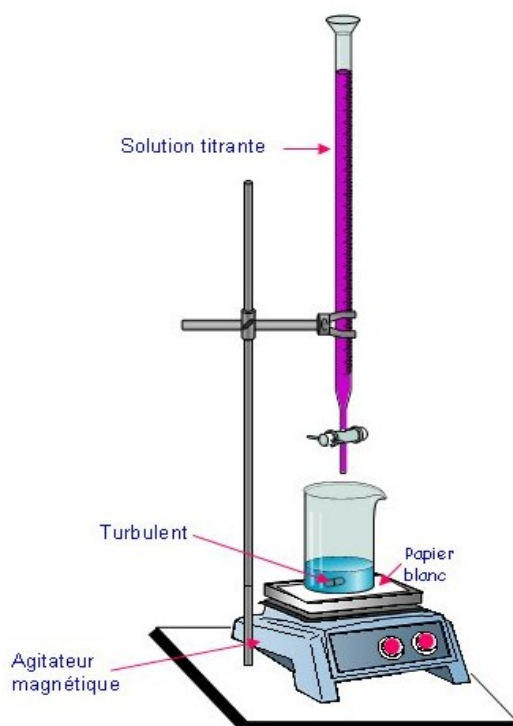


d'après la règle du γ, l'oxydant le + fort réagit avec le réducteur le + fort

d'après les potentiels,  $\text{MnO}_4^-$  est l'oxydant le + fort



2.1. schéma



2.2. d'après l'équation :  $n(\text{MnO}_4^-) = n(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH})$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

2.3.  $C_1 = C_2 \cdot V_2 / V_1 = 0,400 \times 14,5 / 10,0 = 0,58 \text{ mol/L}$

$$C_m = C \cdot M = 0,58 \times (2 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16) = 26,68 \text{ g/L}$$

2.4.  $\rho = 790 \text{ kg/m}^3 = 790 \text{ g/L}$

Volume (%)	Masse (g)
100	790
x	27

$$x = 27 \times 100 / 790 = 3,4 \% < 5,0 \%, \text{ conforme à la législation}$$



# Sujet 1998 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1998-STAE-E7-fr-reu.pdf>

## PHYSIQUE

$$1. \quad v_i = \frac{\overline{M_{i-1}M_{i+1}}}{2 \cdot \Delta t}$$

$$v_2 = \frac{\overline{M_1M_3}}{2 \cdot \Delta t} = \frac{5,1 \cdot 10^{-2}}{2 \times 60 \cdot 10^{-3}} = 0,425 \text{ m/s}$$

$$v_4 = \frac{\overline{M_3M_5}}{2 \cdot \Delta t} = \frac{5,1 \cdot 10^{-2}}{2 \times 60 \cdot 10^{-3}} = 0,425 \text{ m/s}$$

$$v_6 = \frac{\overline{M_5M_7}}{2 \cdot \Delta t} = \frac{5,1 \cdot 10^{-2}}{2 \times 60 \cdot 10^{-3}} = 0,425 \text{ m/s}$$

MRU car  $\vec{v} = cte$  (trajectoire rectiligne et  $v = cte$ )

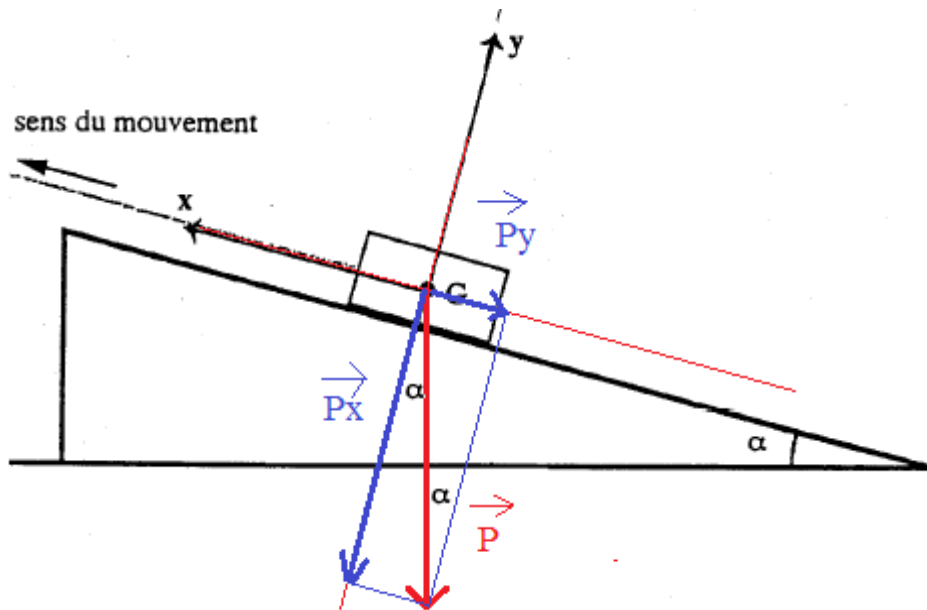
$$a_i = \frac{\overline{v_{i-1}v_{i+1}}}{2 \cdot \Delta t} = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{2 \cdot \Delta t} = \frac{0}{2 \cdot \Delta t} = 0$$

$$2. \quad P = m \cdot g = 2,65 \times 10 = 26,5 \text{ N}$$

échelle : 1 cm  $\leftrightarrow$  6 N

$$P = 26,5 / 6 = 4,4 \text{ cm}$$

3.



$$4. \quad P_x = P \cdot \sin \alpha$$

$$5. \quad \Sigma \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

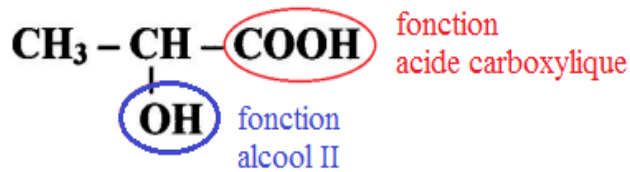
$$-\vec{P}_x + \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow F = P_x = P \cdot \sin \alpha = 26,5 \times \sin(14) = 6,41 \text{ N}$$

$$6. \quad P = \frac{W_{AB}(\vec{F})}{t} = \frac{\vec{F} \cdot \vec{AB}}{t} = \frac{F \cdot AB}{t} = F \cdot v = 6,41 \times 0,425 = 2,72 \text{ W}$$

## CHIMIE

1.  $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-6,6} = 2,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$

2.1. Formule développée



2.2. acide 2-hydroxy propanoïque



3.1. à l'équivalence :  $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{bE}$

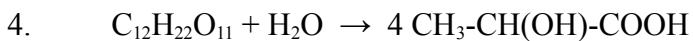
3.2.  $C_a = C_b \cdot V_{bE} / V_a = 0,1 \times 9,4 / 50,0 = 1,88 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

3.3.  $C_m = C \cdot M = 1,88 \cdot 10^{-2} \times (12 + 3 \times 1 + 12 + 1 + 16 + 1 + 12 + 2 \times 16 + 1) = 1,69 \text{ g/L}$

°D	Cm (g/L)
1	0,1
x	1,69

$x = 1 \times 1,69 / 0,1 = 16,9 \text{ °D}$

15 < 16,9 < 18, donc le lait est frais



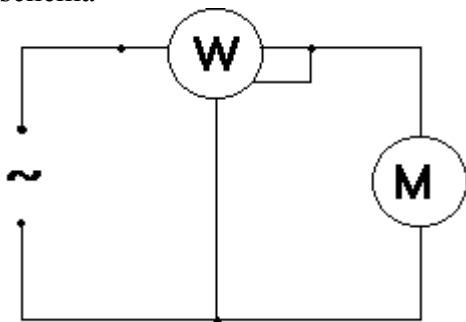
# Sujet 1998 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1998-STAE-E7-fr-reu-bis.pdf>

## PHYSIQUE

- 1.1. tension alternative sinusoïdale  
1.2.  $T = 4 \text{ div} \times 5 = 20 \text{ ms}$   
 $f = 1 / T = 1 / (20 \cdot 10^{-3}) = 50 \text{ Hz}$   
 $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314 \text{ rad/s}$   
1.3.  $U_M = 2,4 \text{ div} \times 140 = 336 \text{ V}$   
 $U_M = U_e \cdot \sqrt{2}$   
 $U_e = U_M / \sqrt{2} = 336 / \sqrt{2} = 238 \text{ V}$   
1.4.  $u(t) = U_M \cdot \sin(\omega \cdot t) = 336 \cdot \sin(314 \cdot t)$

- 2.1. schéma

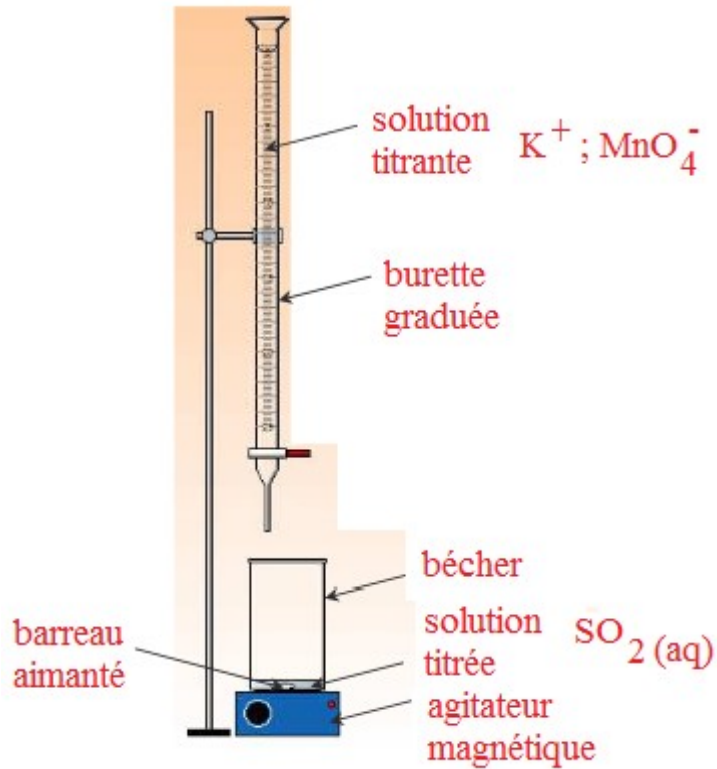


- 2.2.  $P = U \cdot I \cdot \cos\varphi = S \cdot \cos\varphi$   
 $P = 2180 \text{ W}$   
 $S = U \cdot I = 238 \times 12 = 2851 \text{ V} \cdot \text{A}$   
2.3.  $\cos\varphi = P / S = 2180 / 2851 = 0,76$

- 3.1.  $P_m = \frac{E}{t} = \frac{W(\vec{F})}{t} = \frac{-W(\vec{P})}{t} = \frac{-m \cdot g \cdot \Delta h}{t} = \frac{m \cdot g \cdot (h_f - h_i)}{t} = \frac{80 \times 9,81 \times (15 - 0)}{10} = 1177,2 \text{ W}$   
3.2. rendement  $\eta = P_m / P = 1177,2 / 2180 = 0,54 \text{ (54\%)}$

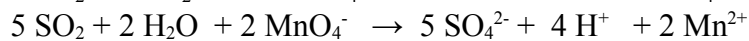
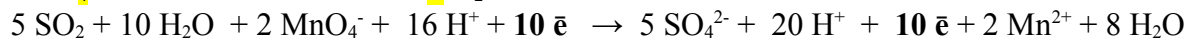
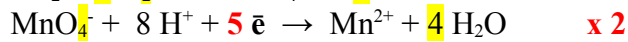
# CHIMIE

## 1. schéma



2.1. l'oxydant est celui qui capte des  $\bar{e}$

couples :  $\text{SO}_4^{2-} / \text{SO}_2$   
 $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$



3.1. d'après l'équation :  $1/2 n(\text{MnO}_4^-) = 1/5 n(\text{SO}_2)$

$$\frac{1}{2} \cdot C_o \cdot V_o = \frac{1}{5} \cdot C_r \cdot V_r \Leftrightarrow C_r = \frac{5}{2} \cdot \frac{C_o \cdot V_o}{V_r} = \frac{5}{2} \cdot \frac{2 \cdot 10^{-3} \times 12,5}{20,0} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

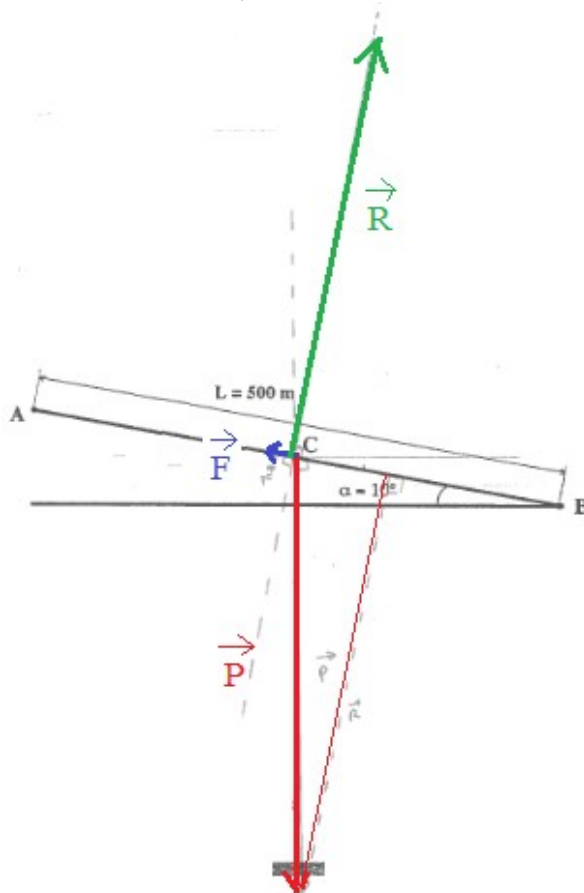
3.2.  $C_m = C \cdot M = 3 \cdot 10^{-3} \times (32 \times 1 + 16 \times 2) = 0,2 \text{ g/L} = 200 \text{ mg/L}$

# Sujet 1998 Polynésie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1998-STAE-E7-ant-gu-polyneie.pdf>

## PHYSIQUE

1.  $E_{cA} = \frac{1}{2} m \cdot v_A^2 = \frac{1}{2} 1.10^3 \times 0^2 = 0$   
 $E_{cB} = \frac{1}{2} m \cdot v_B^2 = \frac{1}{2} 1.10^3 \times (18 / 3,6)^2 = 12500 \text{ J}$
- 2.1.  $P = m \cdot g = 1.10^3 \times 9,81 = 9810 \text{ N}$   
 $P = 9810 / 1000 = 9,81 \text{ cm}$   
 $F = 500 / 1000 = 0,5 \text{ cm}$



2.2. graphiquement  $\Sigma W(\vec{F}_{ext}) \neq 0$

$$2.3. \quad W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{R}) + W_{AB}(\vec{F}) = P \cdot AB \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + R \cdot AB \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + F \cdot AB \cdot \cos(\pi)$$

$$W_{AB}(\vec{P}) = P \cdot AB \cdot \sin(\alpha) = 9810 \times 500 \times \sin(10) = 851744 \text{ J} > 0 \text{ travail moteur}$$

$$W_{AB}(\vec{R}) = 0$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \cos(\pi) = -500 \times 500 = -250000 \text{ J} < 0 \text{ travail résistant}$$

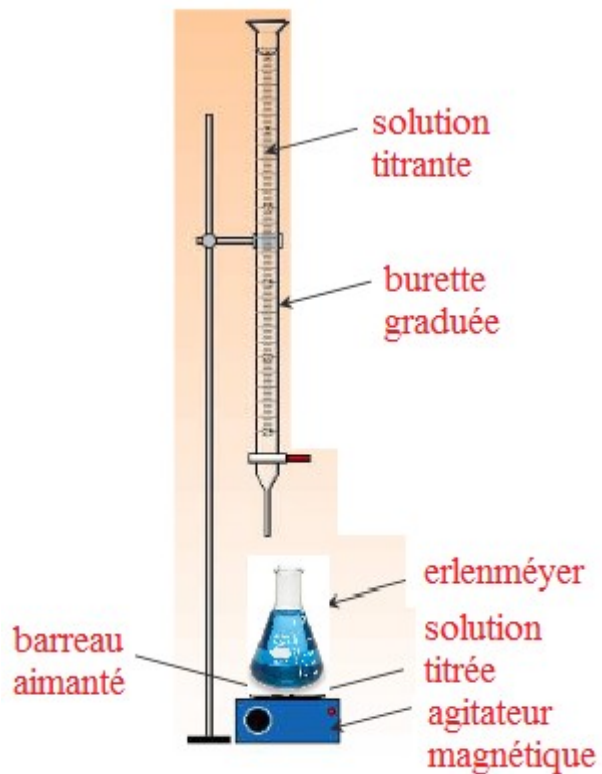
$$2.4. \quad P_P = \frac{W_{AC}(\vec{P})}{t} = \frac{P \cdot AC \cdot \sin(\alpha)}{t} = P \cdot \sin(\alpha) \cdot v_C = 9810 \times \sin(10) \times \frac{9}{3,6} = 4259 \text{ W}$$

$$P_R = \frac{W_{AC}(\vec{R})}{t} = 0$$

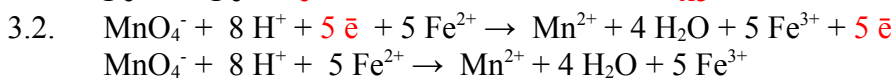
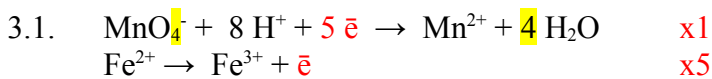
$$P_F = \frac{W_{AC}(\vec{F})}{t} = \frac{-F \cdot AB}{t} = -F \cdot v_C = -500 \times \frac{9}{3,6} = -1250 \text{ W}$$

# CHIMIE

## 1. schéma



2. l'ion permanganate  $\text{MnO}_4^-$  violet devient ion manganèse  $\text{Mn}^{2+}$  jaune (décoloration de la solution)



4. d'après l'équation :  $n(\text{MnO}_4^-) = 1/5 n(\text{Fe}^{2+})$

$$C_o \cdot V_o = \frac{1}{5} \cdot C_r \cdot V_r \Leftrightarrow C_r = 5 \cdot \frac{C_o \cdot V_o}{V_r} = 5 \cdot \frac{5,00 \cdot 10^{-2} \times 14,0}{50,0} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$C_m = C \cdot M = 7 \cdot 10^{-2} \times (56 + 32 + 16 \times 4 + 7 \times 2 \times 1 + 7 \times 16) = 19,5 \text{ g/L}$$

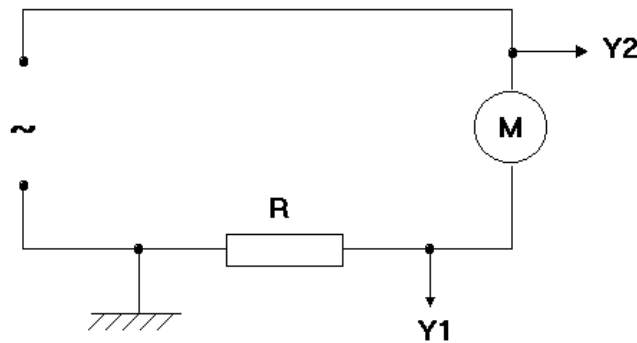
$$m = 19,5 \times 20 = 390 \text{ g}$$

# Sujet 1997 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1997-STAE-E7-fr.pdf>

## PHYSIQUE

1.1. ⓘ Faire figurer la masse et les voies Y1 et Y2 de l'oscilloscope.



1.2. Une période mesure 10 carreaux sur le graphe aussi bien pour la courbe 1 ou la courbe 2.

$$\text{D'où } T = 10 \times 2 = 20 \text{ ms} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$\text{Il vient: } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20 \cdot 10^{-3}} = 50 \text{ Hz}$$

ⓘ attention à l'unité de la période en s.

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \times 50 \approx 314 \text{ rad/s}$$

1.3. La courbe 2 coupe l'axe des abscisses avant la courbe 1, donc la courbe 2 est en avance sur la courbe 1.

1.4. On peut visualiser le courant  $i$  grâce à la tension aux bornes de  $R$  car on sait que pour une résistance (conducteur ohmique pur) courant et tension sont en phases.

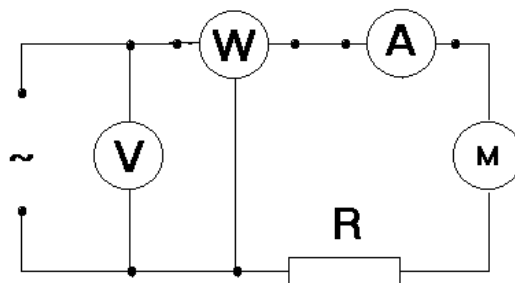
Le retard  $\tau$  (décalage horaire entre la courbe 1 et 2) représente 1 carreau, d'où  $\tau = 2 \text{ ms} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

$$\text{Il vient alors pour le déphasage : } \varphi = \frac{2 \cdot \pi \cdot \tau}{T} = \frac{2 \cdot \pi \times 2 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} \approx 0,628 \text{ rad}$$

D'où le facteur de puissance :  $\cos \varphi = \cos(0,628) \approx 0,81$

ⓘ la calculatrice doit être paramétrée en radian et  $-1 \leq \cos \varphi \leq 1$

2.1. V représente le voltmètre, A représente d'ampèremètre et W représente le Wattmètre.



$$2.2. P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

2.3. D'après la relation précédente on en déduit:

$$\cos \varphi = \frac{P}{U.I} = \frac{135}{220 \times 0,75} \approx 0,82$$

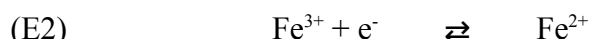
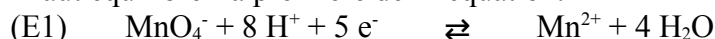
La différence entre les deux méthodes est de l'ordre de :  $(0,82 - 0,81) / 0,01 \approx 1\%$ .

Elles sont donc de précision comparable.

L'utilisation d'un oscilloscope est moins pratique car il ne possède pas d'alimentation autonome mais il n'y a pas besoin « d'ouvrir » le circuit électrique pour y placer un ampèremètre.

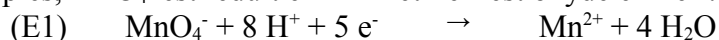
## CHIMIE

1. Il faut équilibrer la première demi équation.



Pour respecter la propriété de l'oxydoréduction : nombre  $\text{e}^-$  gagnés = nombre  $\text{e}^-$  perdus, il faut appliquer un coefficient 5 à (E2)

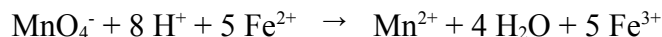
① il faut également indiquer dans quel sens s'effectue la réaction. En comparant le potentiel des couples,  $\text{MnO}_4^-$  est réduit en  $\text{Mn}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{2+}$  est oxydé en  $\text{Fe}^{3+}$ .



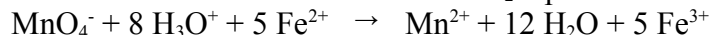
D'où :



Et en simplifiant :

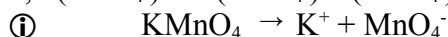


① le proton  $\text{H}^+$  se fixe sur une molécule d'eau  $\text{H}_2\text{O}$  pour donner un ion  $\text{H}_3\text{O}^+$



2. L'acide sulfurique apporte des protons  $\text{H}^+$  essentielles à la réaction (E1) sinon le permanganate (violet) n'est pas réduit en ion manganèse (incolore) mais en différents oxydes de manganèse (bruns).
3. après : violet (permanganate), il n'y a plus d'ion  $\text{Fe}^{2+}$  pour réduire  $\text{MnO}_4^-$  en  $\text{Mn}^{2+}$   
avant : incolore (manganèse),  $\text{MnO}_4^-$  est réduit en  $\text{Mn}^{2+}$
4. A l'équivalence :  $5.n(\text{MnO}_4^-) = n(\text{Fe}^{2+})$ , tous les ions  $\text{Fe}^{2+}$  ont été oxydés en  $\text{Fe}^{3+}$  par  $\text{MnO}_4^-$

Or,  $n(\text{MnO}_4^-) = C(\text{MnO}_4^-).V(\text{MnO}_4^-) = C(\text{KMnO}_4).V(\text{KMnO}_4)$



Et,  $n(\text{Fe}^{2+}) = C(\text{Fe}^{2+}).V(\text{Fe}^{2+}) = C(\text{FeSO}_4).V(\text{FeSO}_4)$



D'où :  $5.C(\text{KMnO}_4).V(\text{KMnO}_4) = C(\text{FeSO}_4).V(\text{FeSO}_4)$

$$\text{Il vient: } C(\text{FeSO}_4) = \frac{5.C(\text{KMnO}_4).V(\text{KMnO}_4)}{V(\text{FeSO}_4)} = \frac{5 \times 0,20 \times 8}{10} = 0,80 \text{ mol/L}$$

5. On dispose initialement d'une masse d'engrais que l'on dissout dans l'eau. On va donc calculer la concentration massique  $C_m$  du fer à partir du dosage pour pouvoir comparer.

Soit :  $C_m(\text{Fe}) = C(\text{FeSO}_4).M(\text{Fe}) = 0,8 \times 56 = 44,8 \text{ g/L}$

Et on a fabriqué une solution théorique de concentration massique  $C_m$  de fer à partir du sac d'engrais de :



$$C_m = 25 \times 0,2 \times 10 = 50 \text{ g/L}$$

Il semblerait que le sac ne contienne pas 20% de fer mais plutôt :

$$\% \text{Fer} = \frac{44,8}{25 \times 10} \approx 18\%$$

# Sujet 1997 métropole remplacement

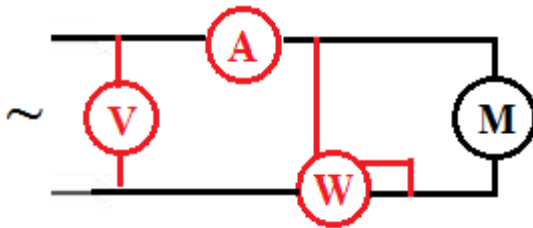
<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1997-STAE-E7-fr-bis.pdf>

## PHYSIQUE

1.  $P_a = U.I = 220 \times 4,13 = 908,6 \text{ V.A}$

2.  $P_r = U.I.\cos\varphi = P_a.\cos\varphi$   
 $\cos\varphi = P_r / P_a = 800 / 908,6 = 0,88$

3. schéma



4.  $P_j = R.I^2 = 3 \times 4,13^2 = 51,17 \text{ J}$

5.  $\eta = P_m / P_r$   
 $P_m = \eta.P_r = 0,7 \times 800 = 560 \text{ W}$

6.1.  $P_m = M.\omega = M.2.\pi.f$

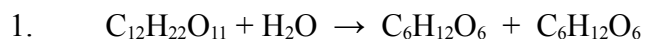
6.2.  $P_m$  : puissance mécanique en W

$M$  : couple en N.m

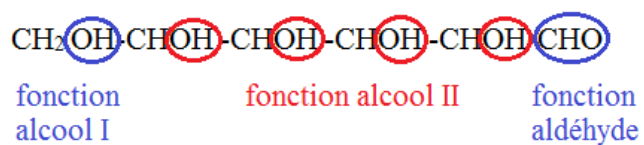
$\omega$  : vitesse angulaire en rad/s

6.3. 
$$M = \frac{P_m}{2.\pi.f} = \frac{560}{2 \times \pi \times \frac{1200}{60}} = 4,5 \text{ N.m}$$

## CHIMIE

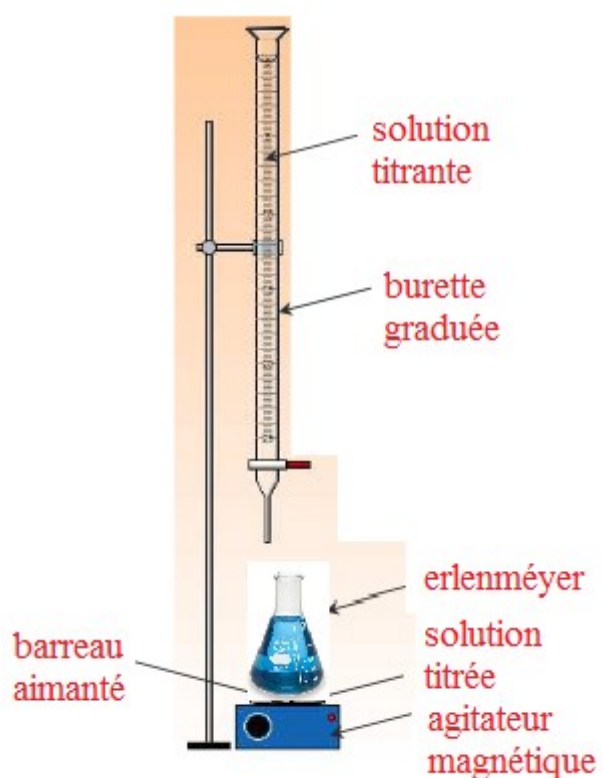


2.1.

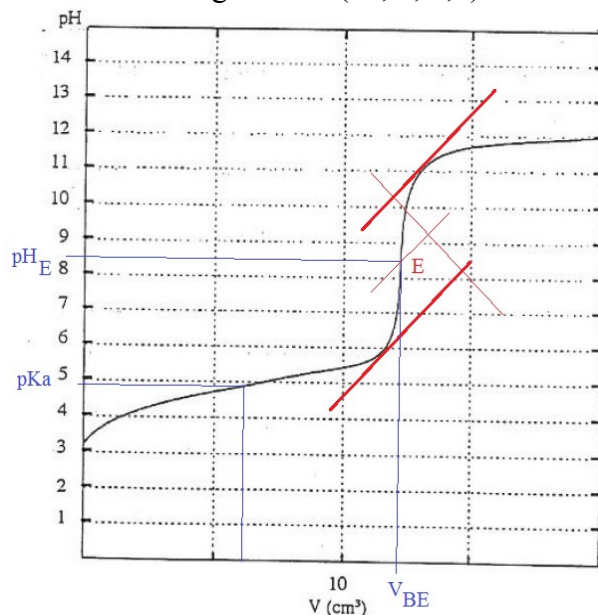


2.2. le caractère réducteur provient de la fonction aldéhyde en présence de liqueur de Fehling, la solution de galactose vire au rouge brique après un léger chauffage

3.1. schéma



3.3. méthode des tangentes : E(14,0 ; 8,5)



3.4. à l'équivalence :  $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{bE}$

$$C_a = C_b \cdot V_{bE} / V_a = 0,05 \times 14,0 / 20,0 = 3,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

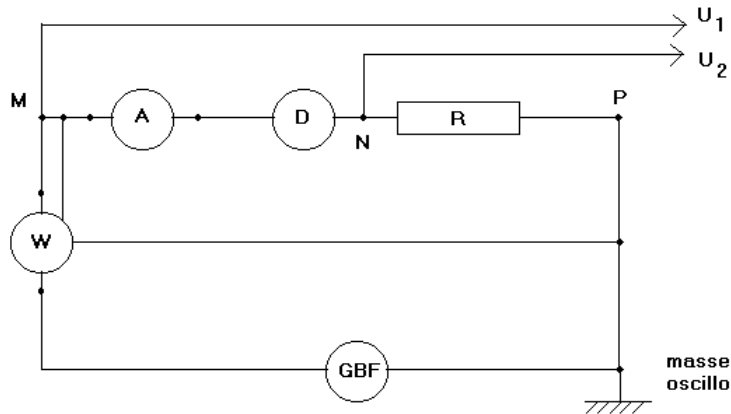
3.5.  $C_m = C \cdot M = 3,5 \cdot 10^{-2} \times (12 + 3 \times 1 + 12 + 1 + 16 + 1 + 12 + 2 \times 16 + 1) = 3,15 \text{ g/L} > 2,20 \text{ g/L}$   
 le lait n'a pas été convenablement conservé

# Sujet 1997 Polynésie

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1997-STAE-E7-ant-gu-polynesie.pdf>

## PHYSIQUE

1. ⓘ le Wattmètre W possède 4 branchements (on note A, l'ampèremètre).



- 2.1. Une période mesure 8 carreaux sur le graphe du document 1, aussi bien pour la courbe 1 ou 2.

$$\text{D'où } T = 8.0,5 = 4 \text{ ms} = 4.10^{-3} \text{ s}$$

$$\text{Il vient: } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4.10^{-3}} = 250 \text{ Hz}$$

ⓘ attention à l'unité de la période en s.

$$\omega = 2.\pi.f = 2.\pi \times 250 \approx 1571 \text{ rad/s}$$

Le retard  $\tau$  (décalage horaire entre la courbe 1 et 2) représente 1 carreau, d'où  $\tau = 0,5 \text{ ms} = 5.10^{-4} \text{ s}$

$$\text{Il vient alors pour le déphasage : } \varphi = \frac{2.\pi.\tau}{T} = \frac{2.\pi \times 5.10^{-4}}{4.10^{-3}} = \frac{\pi}{4} \approx 0,79 \text{ rad}$$

ⓘ on aurait pu aussi lire directement sur le graphe puisque le déphasage correspond à  $\frac{1}{8}$  ( $\tau/T$ ) de la période.

On lit respectivement 3 et 2 carreaux pour les tensions  $U_{m1}$  et  $U_{m2}$ .

$$U_{m1} = 3.2 = 6 \text{ V}$$

$$U_{m2} = 2.2 = 4 \text{ V}$$

- 2.2. L'ampèremètre indique le courant efficace dans le circuit.

$$\text{Or, } I_m = I_{\text{eff}}.\sqrt{2}$$

$$\text{D'où : } I_m = 56,5.10^{-3}.\sqrt{2} \approx 80 \text{ mA} (8.10^{-2} \text{ A})$$

Aux bornes de la résistance R, on peut appliquer directement la loi d'Ohm :  $U_{NP} = R.I$

Si on utilise les valeurs maximales, on a :  $U_{m2} = R. I_m$

$$\text{D'où : } R = \frac{U_{m2}}{I_m} = \frac{4}{8.10^{-2}} = 50 \Omega$$

- 2.3. Il suffit de remplacer par les valeurs calculées précédemment.

$$u_1 = 6.\sin(1571.t)$$

$$i = 8 \cdot 10^{-2} \cdot \sin(500 \cdot \pi \cdot t + \pi/4) \approx 8 \cdot 10^{-2} \cdot \sin(1571 \cdot t + 0,79)$$

3. On connaît la puissance active (moyenne ou réelle) mesurée par le wattmètre :  $P_{MP} = U_{MP} \cdot I_{MP} \cdot \cos \varphi$

Or,  $U_{m2} = U_{MP} \cdot \sqrt{2}$

$$D'où : \cos \varphi = \frac{P_{MP}}{U_{MP} \cdot I} = \frac{P_{MP} \cdot \sqrt{2}}{U_{m2} \cdot I} = \frac{0,17 \times \sqrt{2}}{6 \times 56,5 \cdot 10^{-3}} \approx 0,71$$

Autre méthode : on a calculé à la question 2.1  $\varphi \approx 0,79$  rad.

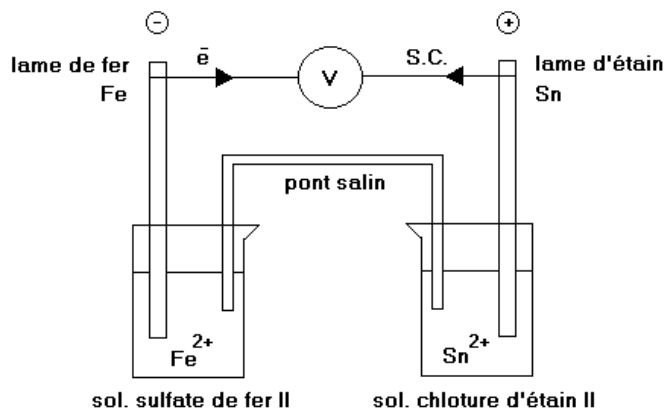
A la calculette, il est immédiat que  $\cos \varphi \approx 0,71$

ⓘ attention à mettre la calculette en radian !

On retrouve les mêmes résultats.

## CHIMIE

### 1.1. Schéma de la pile fer-étain

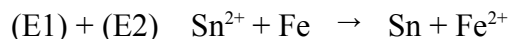
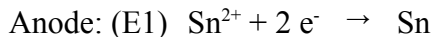


1.2. D'après le document 2, la ddp est la plus élevée pour le couple  $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}$  ; ce couple a un pouvoir oxydant plus important que le couple  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ . La lame d'étain est l'anode.

L'oxydation (perte  $e^-$ ) a donc lieu avec le couple  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  : les  $e^-$  viennent de la lame de fer.

Le sens du courant est l'inverse de celui des électrons.

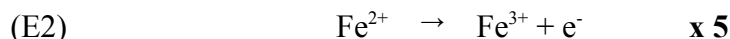
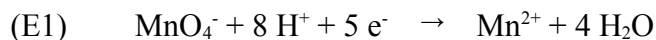
2. On utilise le document 2



ⓘ on vérifie avec la règle du  $\gamma$

3.  $E(\text{Fe}/\text{Fe}^{2+} \parallel \text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) - E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,14 - (-0,44) = +0,3 \text{ V}$

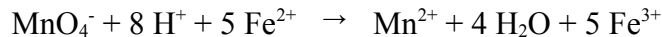
4.1. On écrit d'abord les demi-équations, puis on équilibre les électrons et on ajoute membre à membre.



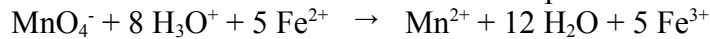
D'où :



Et en simplifiant :

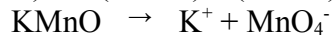


① le proton  $\text{H}^+$  se fixe sur une molécule d'eau  $\text{H}_2\text{O}$  pour donner un ion  $\text{H}_3\text{O}^+$



4.2. A l'équivalence :  $5 \cdot n(\text{MnO}_4^-) = n(\text{Fe}^{2+})$ , tous les ions  $\text{Fe}^{2+}$  ont été oxydés en  $\text{Fe}^{3+}$  par  $\text{MnO}_4^-$

Or,  $n(\text{MnO}_4^-) = C(\text{MnO}_4^-) \cdot V(\text{MnO}_4^-) = C(\text{VMnO}_4) \cdot V(\text{KMnO}_4) = C_0 \cdot V_0$



①

Et,  $n(\text{Fe}^{2+}) = C(\text{Fe}^{2+}) \cdot V(\text{Fe}^{2+}) = C(\text{FeSO}_4) \cdot V(\text{FeSO}_4) = C_x \cdot V$

①



D'où :  $5 \cdot C_0 \cdot V_0 = C_x \cdot V$

$$\text{Il vient: } C = \frac{5 \cdot C_0 \cdot V_0}{V} = \frac{5 \times 2 \cdot 10^{-2} \times 19,8}{20} = 9,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Enfinement :  $C_x = 10 \cdot C = 10 \cdot 9,9 \cdot 10^{-2} = 0,99 \text{ mol/L}$

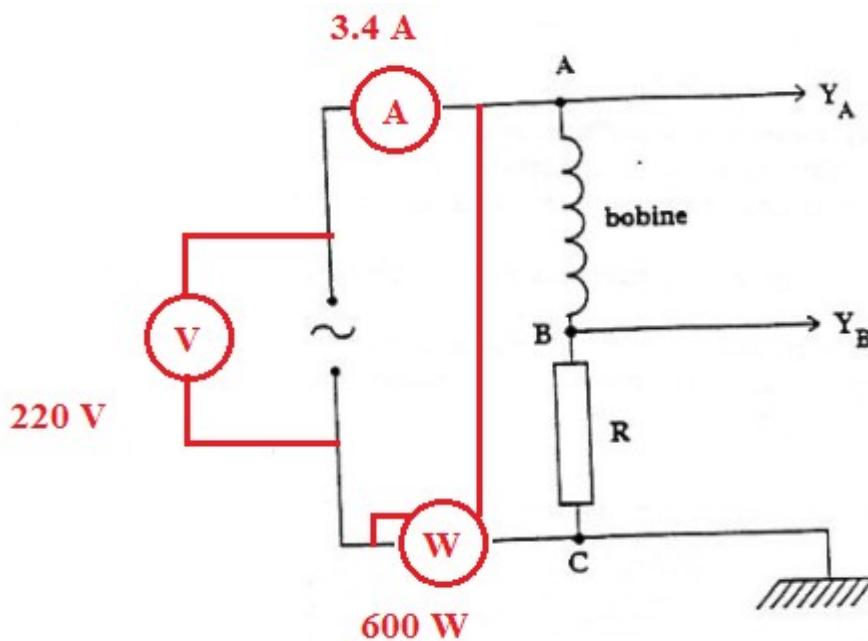
4.3. La concentration en sulfate de fer a augmentée de 10%, ce qui correspond à une perte en masse de fer à la cathode d'environ 0,1 mole de fer par litre de solution.

# Sujet 1996 métropole

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1996-BAC36-NOR-ME.pdf>

## PHYSIQUE

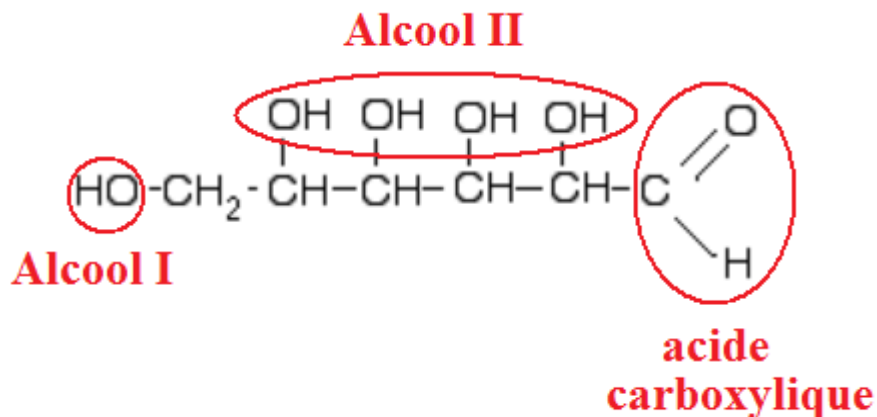
- 1.1.  $T = 10 \times 2 = 20 \text{ ms}$   
 $f = 1 / T = 1 / (20 \cdot 10^{-3}) = 50 \text{ Hz}$   
 $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 50 = 314 \text{ rad/s}$
- 1.2.  $U_{mAC} = 4 \times 2,5 = 10 \text{ V}$   
 $U_{mBC} = 2,5 \times 2,5 = 6,25 \text{ V}$
- 1.3.  $\tau = 1 \times 2 = 2 \text{ ms}$   
 $\varphi = \frac{2 \cdot \pi \cdot \tau}{T} = \frac{2 \times \pi \times 2}{20} = \frac{\pi}{5} \text{ rad}$
2.  $u_{AC}(t) = U_{mAC} \cdot \sin(\omega \cdot t - \varphi) = 10 \cdot \sin(314 \cdot t - \pi/5)$   
NB :  $u_{AC}$  en retard sur le graphique donc  $\varphi$   
 $u_{BC}(t) = U_{mBC} \cdot \sin(\omega \cdot t) = 6,25 \cdot \sin(314 \cdot t)$
- 3.1. 220 V : tension d'alimentation 230 Volts  
50 Hz : fréquence du courant 50 Hertz  
600 W : puissance mécanique utile 600 Watt  
 $\cos \varphi$  : facteur de puissance
- 3.2.  $\varphi = \arccos(0,8) = 36,9^\circ = 0,64 \text{ rad} \approx \pi/5 \text{ rad}$
- 3.3.  $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$   
 $I = P / (U \cdot \cos \varphi) = 600 / (220 \times 0,8) = 3,4 \text{ A}$
- 3.4. schéma





## CHIMIE

- 1.1. Glucides
- 1.2. %maltose =  $100 - 17 - 38 - 31 - 1,5 - 1,5 - 3,5 = 7,5\%$
- 1.3.



- 1.4. FB(fructose) =  $C_6H_{12}O_6$  = FB(glucose)  
fructose et glucose sont isomères (même FB mais FD ou FSD différentes)
- 2.1. R-COOH
- 2.2. acide formique H-COOH : acide méthanoïque  
acide butyrique  $H_3C-[CH_2]_2-COOH$  : acide butanoïque  
acide oxalique HOOC-COOH : acide ethan-di-oïque  
acide malique HOOC-CH<sub>2</sub>-CH(OH)-COOH : acide 2-hydroxy-1,4-butan-di-oïque
- 2.3. R-CH(NH<sub>2</sub>)-COOH
- 2.4. H-CH(NH<sub>2</sub>)-COOH : acide 2-amino-ethanoïque
3.  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$   
maltose + eau (réactifs) → glucose + fructose (produits)
- 4.1. précipité rouge d'oxyde de cuivre I (Cu<sub>2</sub>O)
- 4.2.1.  $C_6H_{12}O_7 + H_2O + 2 \bar{e} \rightleftharpoons C_6H_{12}O_6 + 2 OH^-$   
C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>7</sub> (oxydant) / C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (réducteur)  
 $2 Cu^{2+} + 2 OH^- + 2 \bar{e} \rightleftharpoons Cu_2O + H_2O$   
Cu<sup>2+</sup> (oxydant) / Cu<sub>2</sub>O (réducteur)
- 4.2.2. l'ion Cu<sup>2+</sup> de vient Cu<sub>2</sub>O (test à la liqueur de Fehling)
  - E1)  $2 Cu^{2+} + 2 OH^- + 2 \bar{e} \rightarrow Cu_2O + H_2O$
  - E2)  $C_6H_{12}O_6 + 2 OH^- \rightarrow C_6H_{12}O_7 + H_2O + 2 \bar{e}$
  - E1) + E2)  $C_6H_{12}O_6 + 2 OH^- + 2 Cu^{2+} + 2 OH^- + 2 \bar{e} \rightarrow C_6H_{12}O_7 + H_2O + 2 \bar{e} + Cu_2O$
  - + H<sub>2</sub>O E1) + E2)  $C_6H_{12}O_6 + 2 Cu^{2+} + 4 OH^- \rightarrow C_6H_{12}O_7 + Cu_2O + 2 H_2O$
- 5.1. les monosaccharides représentent 69% de la masse du miel  
 $m = 0,69 \times 300 = 207$  g par litre
- 5.2.  $m' = 0,90.m = 0,90 \times 207 = 186,3$  g par litre
- 5.3.  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CO_2 + 2 C_2H_6O$
- 5.4. d'après l'équation :  $1/2 n(\text{alcool}) = n(\text{monosaccharides})$   
 $1/2 m(\text{alcool}) / M(\text{alcool}) = m(\text{monosaccharides}) / M(\text{monosaccharides})$   
 $m(\text{alcool}) = 2 M(\text{alcool}) \cdot m(\text{monosaccharides}) / M(\text{monosaccharides})$   
 $m(\text{alcool}) = 2 \times \frac{2 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16}{6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16} \times 186,3 = 95,2$  g pour 1 L

$$\rho = m / v$$

$$v = m / \rho = 95,2 \cdot 10^{-3} / 800 = 119 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 119 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 119 \text{ mL}$$

5.5.

°GL	v(alcool)
10	100
x	119

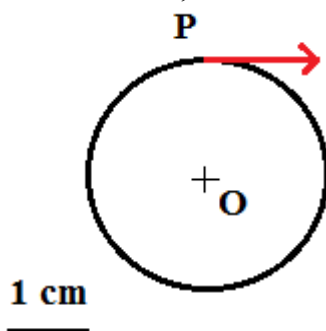
$$x = 59,5 \times 10 / 119 \approx 12 \text{ °GL}$$

## Sujet 1996 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1996-BAC36-RPL-ME.pdf>

### PHYSIQUE

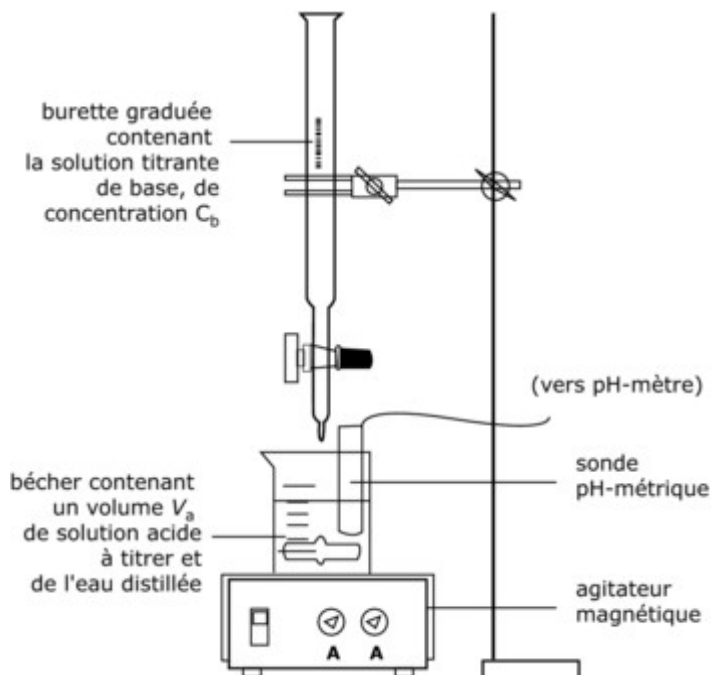
1. vitesse rotation cte = MCU
2.  $f = 9000 / (5 \times 60) = 30 \text{ Hz}$
3.  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 30 = 94 \text{ rad/s}$
4.  $v = r \cdot \omega = \frac{1}{2} D \cdot \omega = \frac{1}{2} \times 30 \cdot 10^{-2} \times 94 = 14 \text{ m/s}$   
 $v = 14 / 10 = 1,4 \text{ cm}$



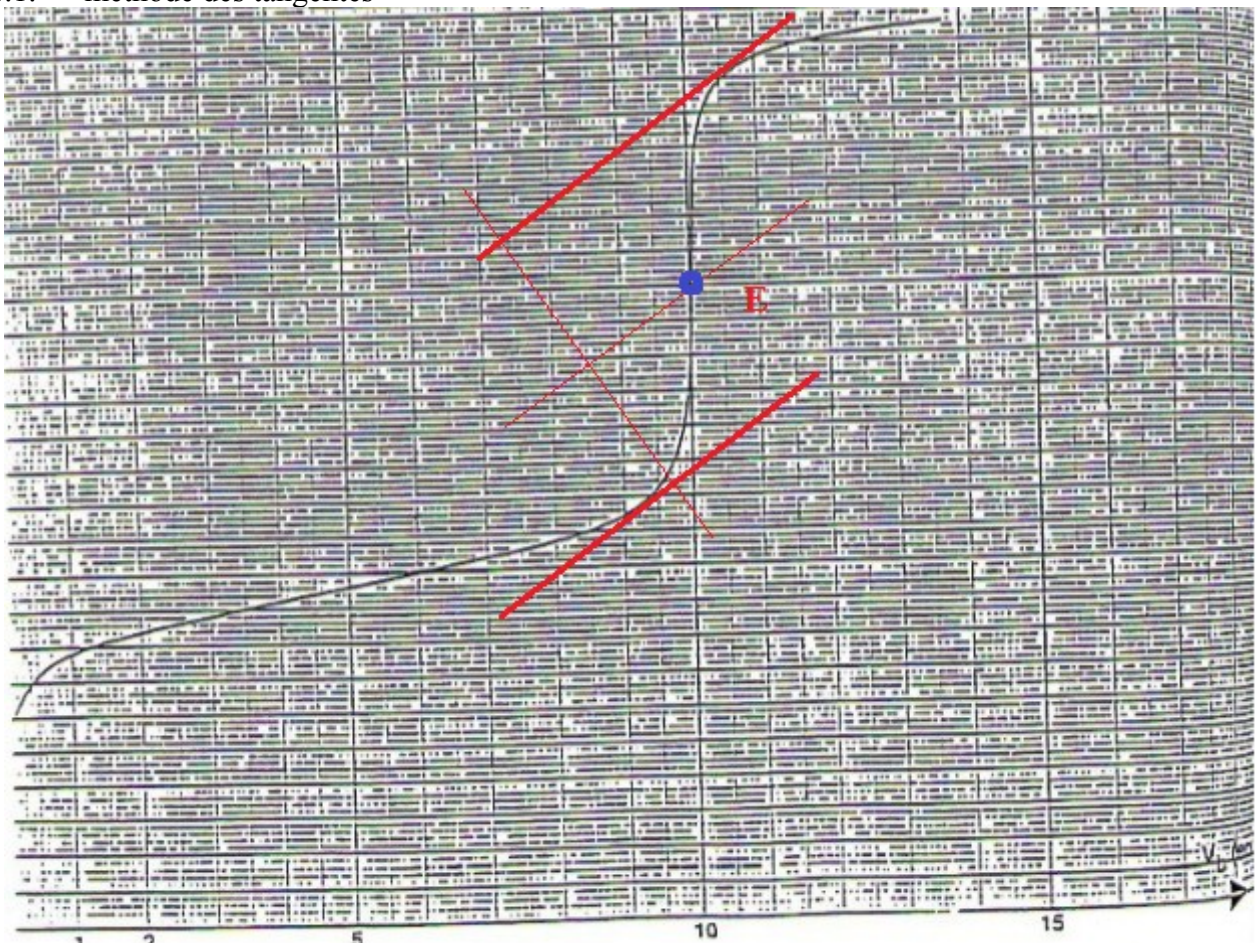
5.  $d = v \cdot t = 14 \times 60 = 840 \text{ m}$
6.  $P = C \cdot \omega$   
 $C = P / \omega = 1200 / 94 = 12,8 \text{ N.m}$
7.  $E_c = \frac{1}{2} J \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} m R^2 \cdot \omega^2 = \frac{1}{4} \times 600 \cdot 10^{-3} \times (\frac{1}{2} \times 30 \cdot 10^{-2})^2 \times 94^2 = 29,8 \text{ J}$
7.  $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} m \cdot (r \cdot \omega)^2 = \frac{1}{2} \times 10 \cdot 10^{-3} \cdot (\frac{1}{2} \times 30 \cdot 10^{-2} \times 94)^2 = 1 \text{ J}$

### CHIMIE

1.  $n = m / M(\text{NaOH}) = 2,0 / (23 + 16 + 1) = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$   
 $C = n / V = 5,0 \cdot 10^{-2} / 250,0 \cdot 10^{-3} = 0,2 \text{ mol/L}$
- 2.1. protocole
  1. prélever 5 mL de vinaigre à l'aide d'une pipette jaugée 5 mL
  2. verser le contenu dans une fiole jaugée 50 mL
  3. compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait
- 2.2. dosage pHmétrique



4.1. méthode des tangentes



4.2. lecture graphique E(10,0 ; ?)

4.3. à l'équivalence :  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B \Leftrightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_B}{V_A} = \frac{0,2 \times 10,0}{10,0} = 0,2 \text{ mol/L}$

facteur de dilution :  $K = \frac{C}{C_A} \Leftrightarrow C = K \cdot C_A = 5 \times 0,2 = 1 \text{ mol/L}$

5.  $C_m = C \cdot M = 1 \times (1 \times 12 + 3 \times 1 + 1 \times 12 + 2 \times 16 + 1 \times 1) = 60 \text{ g/L}$

°D	Cm (g/L)
1	$10 \times 1023 / 1000 = 10,23$
x	60

$x = 60 / 10,23 = 5,9 \text{ °D} \approx 6 \text{ °D}$ , conforme à l'étiquetage

# Sujet 1996 Antilles

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1996-BAC36-NOR-AN.pdf>

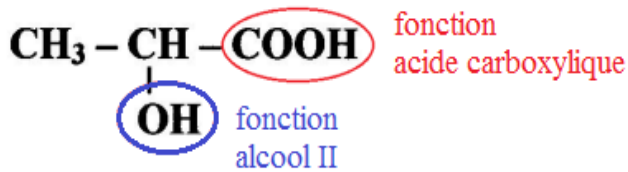
## PHYSIQUE

- 1.1. 220 V : tension d'alimentation 230 Volts  
50 Hz : fréquence du courant 50 Hertz  
560 W : puissance mécanique utile 600 Watt  
cos  $\varphi$  : facteur de puissance
- 1.2.  $S = U.I = 220 \times 3 = 660 \text{ VA}$
- 1.3.  $P = U.I.\cos\varphi = S.\cos\varphi$   
cos  $\varphi = P / S = 560 / 660 = 0,85$
- 1.4.  $\varphi = \arccos(\cos\varphi) = \arccos(0,85) = 31,95^\circ = 0,55 \text{ rad}$
- 2.1.  $U_m$  : tension maximum  
 $U_m = U.\sqrt{2} = 220 \times \sqrt{2} = 311,1 \text{ V}$   
 $I_m$  : courant maximum  
 $I_m = I.\sqrt{2} = 3 \times \sqrt{2} = 4,2 \text{ A}$   
 $\omega$  : pulsation  
 $\omega = 2.\pi.f = 2 \times \pi \times 50 = 314 \text{ rad/s}$
- 2.2.  $u = 311,1.\sin(314.t)$   
 $i = 4,2.\sin(314.t - 0,55)$
- 3.1.  $\omega = 2.\pi.f = 2 \times \pi \times 2800 / 60 = 293,2 \text{ rad/s}$
- 3.2.  $P = C.\omega \Leftrightarrow C = \frac{P}{\omega} = \frac{0,80 \times 560}{293,2} = 1,5 \text{ N.m}$   
 $C = 2.F.d \Leftrightarrow F = \frac{C}{2.d} = \frac{C}{2.\frac{1}{2}.D} = \frac{C}{D} = \frac{1,5}{250.10^{-3}} = 6 \text{ N}$



## CHIMIE

1. Formule développée



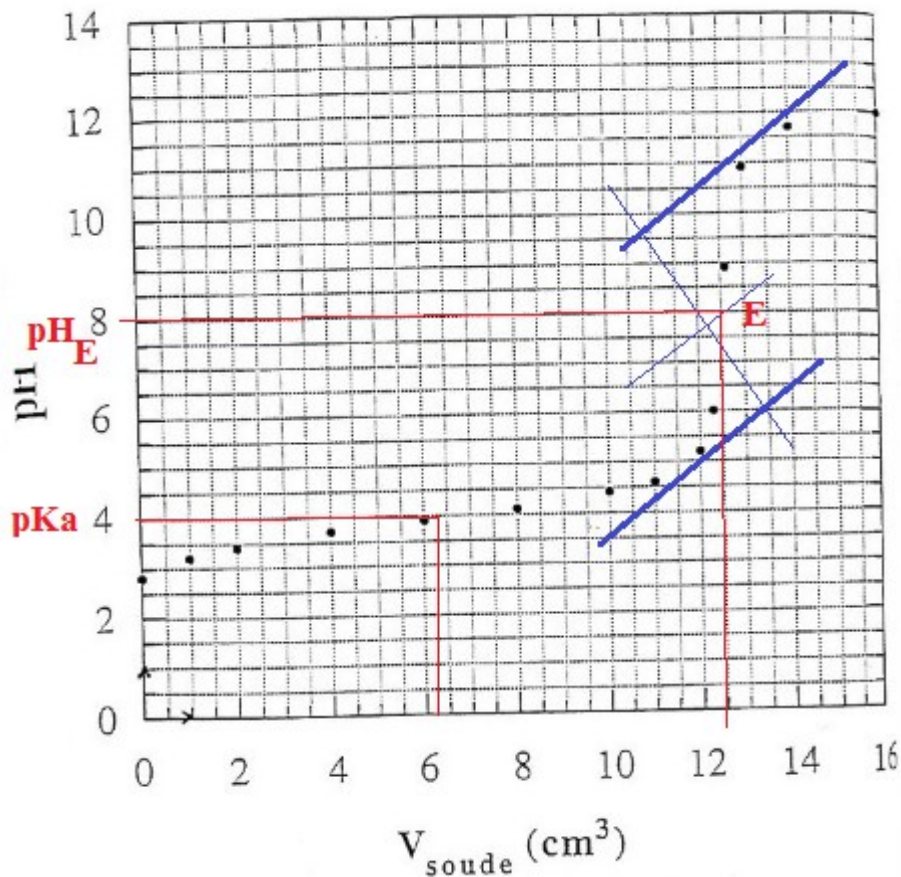
acide 2-hydroxy-propanoïque

$$M(\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}) = 1 \times 12 + 3 \times 1 + 1 \times 12 + 1 \times 1 + 1 \times 16 + 1 \times 1 + 1 \times 12 + 2 \times 16 + 1 \times 1 = 90 \text{ g/mol}$$



2.2.  $\text{pH}_E > 7$  et point d'inflexion à la demi équivalence

2.3. méthode des tangentes



$E(12,5 ; 8,0)$

à l'équivalence :  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B \Leftrightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_B}{V_A} = \frac{5,0 \cdot 10^{-2} \times 12,5}{25,0} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$

2.4. à la demi équivalence :  $\text{pH} = \text{pKa} = 4,0$

2.5.  $C_m = C \cdot M = 2,5 \cdot 10^{-2} \times 90 = 2,25 \text{ g/L} > 1,8 \text{ g/L}$ , le lait n'est pas comestible

# Sujet 1995 métropole

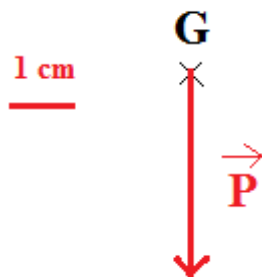
<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1995-BAC35-NOR-ME.pdf>

## PHYSIQUE

1. point d'application : centre de gravité  
direction : verticale  
sens : vers le bas  
norme :  $P = m.g$

$$P = m.g = 1,2 \times 10 = 12 \text{ N}$$

modélisation : charge assimilée à un point matériel G (échelle 1 cm  $\leftrightarrow$  3 cm)



2.  $W(P) = m.g.(h_i - h_f) = P.(h_i - h_f)$   
 $W(P) = 12 \times (0 - 3) = -36 \text{ J} < 0$  donc travail résistant

3.  $v = d / t = 3 / 20 = 0,15 \text{ m/s}$   
 $E_c = \frac{1}{2} m.v^2 = \frac{1}{2} 1,2 \times 0,15^2 = 13,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

4.  $P = F.v = 12 \times 0,15 = 1,8 \text{ W}$   
ou  $P = -W(P) / t = 36 / 20 = 1,8 \text{ W}$

5.  $\text{tour} = \frac{h}{2.\pi.r} = \frac{3}{2 \times \pi \times \frac{1}{2} 10 \cdot 10^{-2}} = 10,5$   
 $f = \text{cycles} / t = 10,5 / 20 = 0,5 \text{ Hz}$   
 $\omega = 2.\pi.f = 2 \times \pi \times 0,5 = 3,1 \text{ rad/s}$   
ou  $v = r.\omega \Leftrightarrow \omega = \frac{v}{r} = \frac{0,15}{\frac{1}{2} 10 \cdot 10^{-2}} = 3 \text{ rad/s}$   
 $C = F.D = 12 \times 10 \cdot 10^{-2} = 1,2 \text{ N.m}$

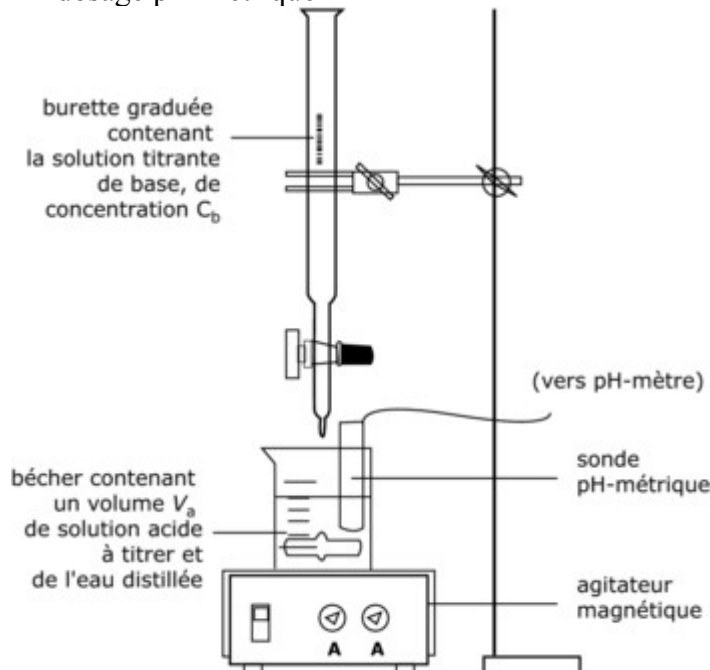
- 6.1.  $P = U.I.\cos\phi = 12 \times 215 \cdot 10^{-3} \times 0,87 = 2,2 \text{ W}$

- 6.2.  $\eta = P_m / P_e = 1,8 / 2,2 = 0,82 = 82\%$



# CHIMIE

## 1. dosage pH-métrique

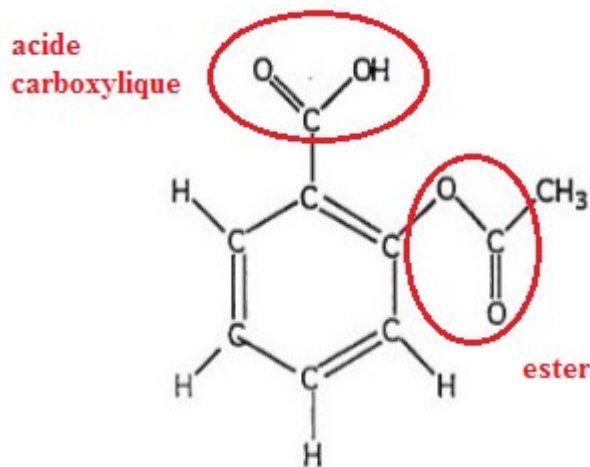


Aspirine comprimé  
hydroxyde de sodium,  $C = 1,00 \cdot 10^{-2}$   
mol/L  
eau distillée

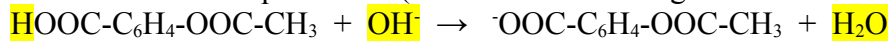
mortier  
poire aspirante + pipette jaugée 20 mL  
fiolle jaugée 500 mL

2. ne pas perdre une quantité d'aspirine

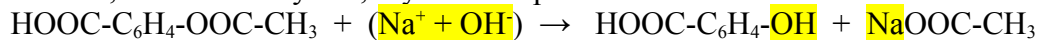
3.



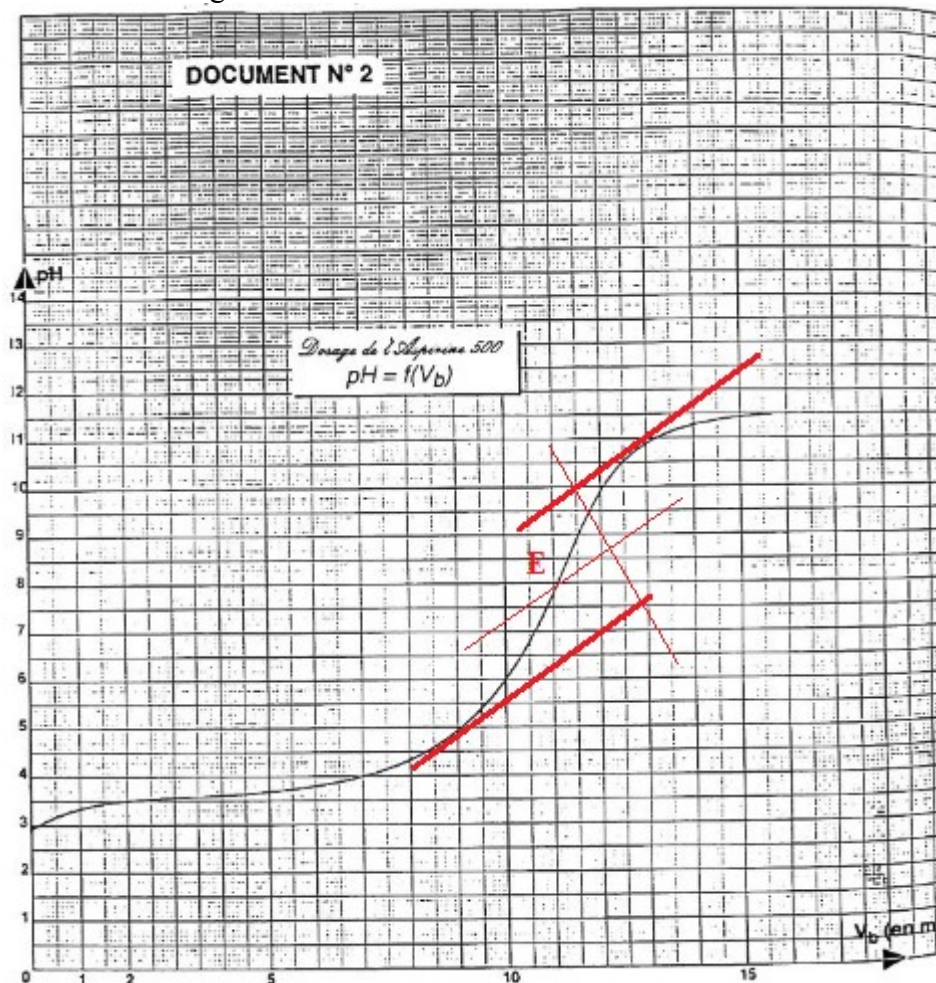
4. réaction acido-basique à froid (la fonction acide réagit avec la base la plus forte)



à chaud, avec un catalyseur, il y aurait saponification



5. méthode des tangentes



E (11,0 ; 7,9)

à l'équivalence :  $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B \Leftrightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_B}{V_A} = \frac{1,00 \cdot 10^{-2} \times 11,0}{20,0} = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

$\text{pH}_E > 7,0$  car acide acétylsalicylique est un acide faible

6.  $M(\text{acide}) = M(\text{HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-OOC-CH}_3) = 1 \times 1 + 2 \times 16 + 1 \times 12 + 6 \times 12 + 4 \times 1 + 2 \times 16 + 1 \times 12 + 1 \times 12 + 3 \times 1 = 180 \text{ g/mol}$

7.  $C_m = C \cdot M = 5,5 \cdot 10^{-3} \times 180 = 0,99 \text{ g/L}$   
 $m = C_m \cdot V = 0,99 \times 0,5 = 495 \cdot 10^{-3} \text{ g} \approx 500 \text{ mg}$  dans la fiole

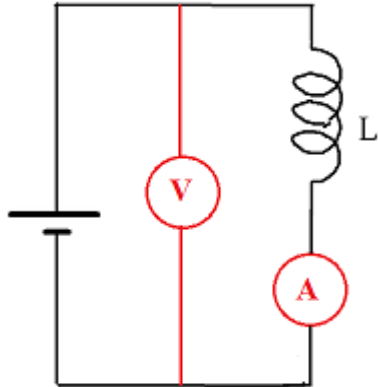
8.  $\text{pH} = 3 \neq -\log C$ , car  $-\log C = -\log(5,5 \cdot 10^{-3}) = 2,3$   
 donc acide faible

# Sujet 1995 métropole remplacement

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1995-BAC35-RPL-ME.pdf>

## PHYSIQUE

1.1. schéma



1.2. loi d'Ohm  $U = R.I \Leftrightarrow U = \frac{U}{I} = \frac{6}{1,5} = 4 \Omega$

2.1.  $T = 8 \text{ div} = 8 \times 2,5 = 20 \text{ ms}$

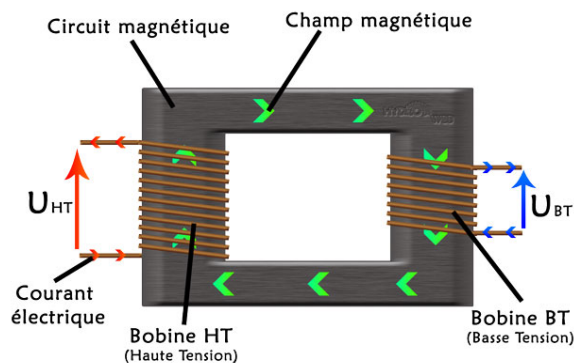
$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20 \cdot 10^{-3}} = 50 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \times \pi \times 50 = 314 \text{ rad/s}$$

$$U_m = 3 \text{ div} = 3 \times 0,5 = 1,5 \text{ V}$$

2.2.  $U_m = U \cdot \sqrt{2} \Leftrightarrow U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{1,5}{\sqrt{2}} = 1,1 \text{ V}$

3.1. schéma



transformateur de tension  
élève ou abaisse une tension électrique

3.2. symbole



3.3. une variation de courant dans la bobine du primaire induit une variation de champ magnétique

cette variation de champ magnétique induit à son tour un courant électrique variable dans la bobine du secondaire

avec un courant continu, on obtient un électro aimant et aucune tension au secondaire

3.4.  $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$  il faut un rapport 4 entre le nbr de spires au primaire  $N_1$  et au secondaire  $N_2$

d'où  $N_1 = 2000$  spires et  $N_2 = 500$  spires

## CHIMIE



2.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,5} = 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

$[\text{H}_3\text{O}^+].[\text{OH}^-] = K_e$

$[\text{OH}^-] = K_e / [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} / 3,2 \cdot 10^{-4} = 3,1 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$

3.1. à l'équivalence : qté(acide) = qté(base)

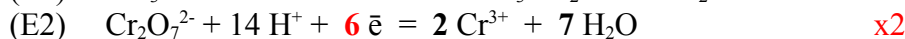
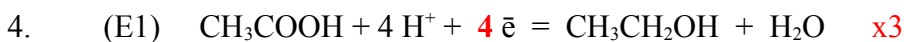
$n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $n = C \cdot V$

$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$

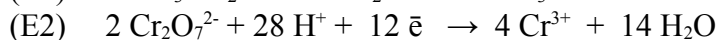
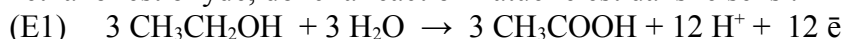
3.2.  $C_A = C_B \cdot V_B / V_A$

$C_A = 0,100 \times 12,0 / 10,0 = 0,120 \text{ mol/L}$

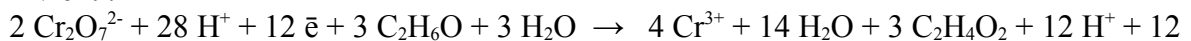
3.3.  $C_A \neq [\text{H}_3\text{O}^+]$  donc acide faible car dissociation partiellement



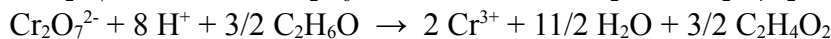
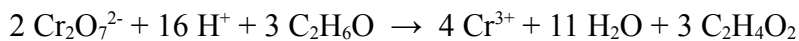
l'éthanol est oxydé, donc la réaction naturelle est dans le sens :



il vient :



$\bar{e}$

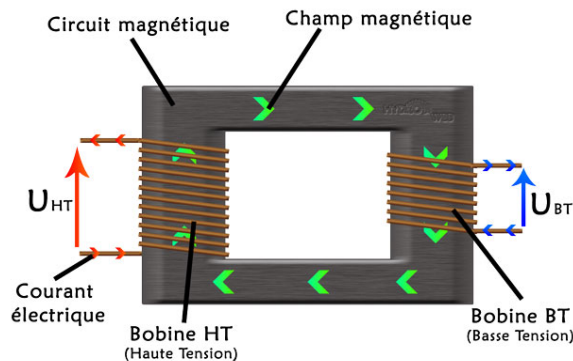


# Sujet 1995 Antilles Guyane

<http://projet.eu.org/pedago/sujets/1995-BAC35-NOR-AN-GU.pdf>

## PHYSIQUE

1. schéma



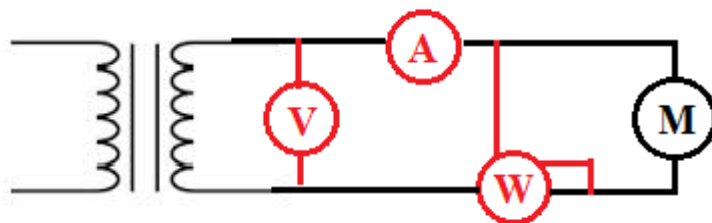
une variation de courant dans la bobine du primaire induit une variation de champ magnétique

cette variation de champ magnétique induit à son tour un courant électrique variable dans la bobine du secondaire

2. tension d'entrée : 220 Volts alternatif sinusoïdale de fréquence 50 Hertz  
tension de sortie : 12 Volts alternatif sinusoïdale de fréquence 50 Hertz

3.  $U_m = 3,4 \text{ cm} = 3,4 \times 5 = 17 \text{ V}$   
 $U_m = U \cdot \sqrt{2} \Leftrightarrow U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{17}{\sqrt{2}} = 12 \text{ V}$   
 $T = 4 \text{ cm} = 4 \times 5 = 20 \text{ ms}$   
 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20 \cdot 10^{-3}} = 50 \text{ Hz}$

4.1. schéma



4.2.  $S = U \cdot I = 12 \times 2 = 24 \text{ V.A}$   
 $P = U \cdot I \cdot \cos\varphi = S \cdot \cos\varphi = 22 \text{ W}$   
 $\cos\varphi = P / S = 22 / 24 = 0,92$   
 $\varphi = \arccos(\cos\varphi) = \arccos(0,92) = 23,6^\circ = 0,41 \text{ rad}$   
 $\varphi = \frac{2 \cdot \pi \cdot \tau}{T} \Leftrightarrow \tau = T \cdot \frac{\varphi}{2 \cdot \pi} = 20 \times \frac{0,41}{2 \cdot \pi} = 1,3 \text{ ms}$

## CHIMIE

- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  acide faible
- l'acide acétique est un acide faible car il ne se dissocie pas totalement dans l'eau  $C_A \neq [\text{H}_3\text{O}^+]$
- $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$   
acide acétique / ion acétate  
acide éthanoïque / ion éthanoate
- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- phénolphtaléine car l'acide acétique étant un acide faible, le pH à l'équivalence est  $> 7$
- à l'équivalence : qté(acide) = qté(base)  
 $n(\text{acide}) = n(\text{base})$ , avec  $n = C \cdot V$   
 $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$
- $C_A = C_B \cdot V_B / V_A$   
 $C_A = 1,00 \times 16,4 / 20,0 = 0,82 \text{ mol/L}$
- $C_m = C \cdot M = 0,82 \times (1 \times 12 + 3 \times 1 + 1 \times 12 + 2 \times 16 + 1 \times 1) = 49,2 \text{ g/L}$

°D	Cm (g/L)
1	$10 \times 1000 / 1000 = 10$
x	49,2

$x = 49,2 / 10 \approx 4,9 \text{ °D}$ , conforme à l'étiquetage

## Postface

Pour des raisons de droit d'auteur, les originaux des sujets de baccalauréat n'ont pas été inclus dans cet ouvrage. Il est cependant possible d'y accéder grâce aux liens donnés au début de chaque chapitre ou d'utiliser le lien alternatif suivant : <http://projet.eu.org/pedago/sujets/>.

Comme indiqué en préface, seuls les corrections des sujets des années 2012 à 2004 ont été réalisés en classes à l'aide du TBI. Cependant, pour avoir une liste la plus exhaustive possible, nous avons choisi d'inclure les autres années en gardant le même esprit dans la rédaction des propositions de correction.