

BREVET de TECHNICIEN SUPERIEUR

Sujets de sciences physiques

A. THEMES

PHYSIQUE

ACOUSTIQUE

CALORIMETRIE

DILATATION (sauf AF et SCBH)

MECANIQUE (uniquement SCBH)

MECANIQUE des FLUIDES (sauf AF)

hydrostatique

hydrodynamique (sauf SCBH)

PHOTOMETRIE

RAYONNEMENT

THERMIQUE

THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS (sauf AF et SCBH)

VISION et COULEUR (uniquement AF)

CHIMIE

cinétique chimique

chimie organique

oxydoréduction (sauf SCBH)

solutions aqueuses (acide et base,...précipité) (sauf SCBH)

autre...

B. THEMES des SUJETS ANNUELS

1. Aménagement Finition (13)

1999 ACOUSTIQUE oxydoréduction	CALORIMETRIE chimie organique
2000 PHOTOMETRIE solution acide	THERMIQUE chimie organique
2001 ACOUSTIQUE ••solution aqueuse	THERMIQUE pollution par SO ₂
2002 ACOUSTIQUE solution basique	THERMIQUE, CALORIMETRIE chimie organique
2003 RAYONNEMENT oxydoréduction	THERMIQUE chimie organique
2004 ACOUSTIQUE oxydoréduction	OPTIQUE chimie organique
2005 PHOTOMETRIE solution basique	THERMIQUE chimie organique
2006 ACOUSTIQUE oxydoréduction	THERMIQUE chimie organique
2007 PHOTOMETRIE solution basique	THERMIQUE chimie organique
2008 ACOUSTIQUE solution basique	THERMIQUE chimie organique
2009 ACOUSTIQUE oxydoréduction	THERMIQUE solution acide
2010 ACOUSTIQUE chimie organique	THERMIQUE chimie organique
2011 CALORIMETRIE solution acide	THERMIQUE chimie organique
2012 PHOTOMETRIE oxydoréduction	ACOUSTIQUE chimie organique

PHYSIQUE

ACOUSTIQUE	9
CALORIMETRIE	3
PHOTOMETRIE	5
RAYONNEMENT	1
THERMIQUE	11
VISION et COULEUR	

CHIMIE

cinétique chimique	
chimie organique	13
oxydoréduction	6
solutions aqueuses	8
autre	1

2. Bâtiment (22)

1990	ACOUSTIQUE chimie organique	THERMIQUE
1991	MECANIQUE des FLUIDES oxydoréduction	PHOTOMETRIE
1992	MECANIQUE des FLUIDES solution acide, oxydoréduction	THERMIQUE
1993	MECANIQUE des FLUIDES solution basique	CALORIMETRIE
1994	ACOUSTIQUE chimie organique	THERMIQUE
1995	ACOUSTIQUE solution acide, oxydoréduction	PHOTOMETRIE
1996	MECANIQUE des FLUIDES solutions aqueuses	THERMIQUE
1997	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	ACOUSTIQUE
1998	MECANIQUE des FLUIDES oxydoréduction	THERMIQUE
1999	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	ACOUSTIQUE
2000	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	THERMIQUE
2001	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	ACOUSTIQUE
2002	MECANIQUE des FLUIDES solution acide	CHALEUR, CALORIMETRIE
2003	MECANIQUE des FLUIDES solution acide	PHOTOMETRIE
2004	ACOUSTIQUE oxydoréduction	THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS
2005	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	THERMIQUE
2006	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	THERMIQUE, calorimétrie, rayonnement

PHYSIQUE	
ACOUSTIQUE	11
CALORIMETRIE	4
DILATATION	
MECANIQUE des FLUIDES	15
PHOTOMETRIE	3
RAYONNEMENT	1
THERMIQUE	14
THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS	1
CHIMIE	
chimie organique	11
oxydoréduction	7
solutions aqueuses	7

2007	ACOUSTIQUE oxydoréduction	THERMIQUE
2008	ACOUSTIQUE chimie organique	THERMIQUE
2009	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	THERMIQUE
2010	ACOUSTIQUE solution acide, oxydoréduction	THERMIQUE, calorimétrie chimie organique
2011	MECANIQUE des FLUIDES oxydoréduction	THERMIQUE, calorimétrie chimie organique
2012	ACOUSTIQUE chimie organique	THERMIQUE

3. Enveloppe du bâtiment (16)

1996	ACOUSTIQUE oxydoréduction	THERMIQUE
1997	ACOUSTIQUE solution basique	THERMIQUE
1998	ACOUSTIQUE chimie organique	THERMIQUE
1999	MECANIQUE des FLUIDES solution acide	PHOTOMETRIE
2000	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	THERMIQUE, CALORIMETRIE, DILATATION
2001	ACOUSTIQUE solution acide	THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS
2002	MECANIQUE des FLUIDES oxydoréduction	RAYONNEMENT
2003	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	THERMIQUE
2004	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	ACOUSTIQUE
2005	ACOUSTIQUE oxydoréduction	THERMIQUE
2006	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique, solution acide	PHOTOMETRIE
2007	MECANIQUE des FLUIDES oxydoréduction	THERMIQUE
2008	PHOTOMETRIE chimie organique	THERMIQUE, CALORIMETRIE
2009	MECANIQUE des FLUIDES chimie organique, solution acide	THERMIQUE
2010	ACOUSTIQUE chimie organique	THERMIQUE
2011	MECANIQUE des FLUIDES chimie de la chaux, calorimétrie	THERMIQUE
2012	MECANIQUE des FLUIDES Oxydoréduction	THERMIQUE

PHYSIQUE

ACOUSTIQUE	7
CALORIMETRIE	3
DILATATION	1
MECANIQUE des FLUIDES	10
PHOTOMETRIE	3
RAYONNEMENT	1
THERMIQUE	12
THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS	1

CHIMIE

chimie organique	8
oxydoréduction	4
solutions aqueuses	6
autre	1

4. Etude et Economie de la Construction (21)

1991 MECANIQUE des FLUIDES
oxydoréduction

THERMIQUE

1992 ACOUSTIQUE
solution basique

THERMODYNAMIQUE
des GAZ PARFAITS

1993 PHOTOMETRIE
chimie organique

THERMIQUE

1994 ACOUSTIQUE
solution acide

CALORIMETRIE

1995 MECANIQUE des FLUIDES
oxydoréduction

THERMODYNAMIQUE
des GAZ PARFAITS

1996 OSCILLATION
chimie organique

THERMIQUE, CALORIMETRIE

1997 PHOTOMETRIE
solution acide

THERMIQUE

1998 MECANIQUE des FLUIDES
oxydoréduction

ACOUSTIQUE

1999 PHOTOMETRIE
chimie organique

THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS

2000 ACOUSTIQUE
chimie organique

CALORIMETRIE

2001 MECANIQUE des FLUIDES
chimie organique

THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS

2002 MECANIQUE des FLUIDES
oxydoréduction

THERMIQUE

2003 MECANIQUE des FLUIDES
solution basique

PHOTOMETRIE

CALORIMETRIE

2004 ACOUSTIQUE
chimie organique

THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS

2005 ACOUSTIQUE
solution aqueuse, oxydoréduction

THERMIQUE

2006 MECANIQUE des FLUIDES
chimie organique

ACOUSTIQUE

2007 MECANIQUE des FLUIDES
solution acide

PHOTOMETRIE

PHYSIQUE

ACOUSTIQUE	10
CALORIMETRIE	6
DILATATION	
MECANIQUE des FLUIDES	11
PHOTOMETRIE	6
RAYONNEMENT	
THERMIQUE	8
THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS	6

CHIMIE

chimie organique	9
oxydoréduction	5
solutions aqueuses	9

- 2008** ACOUSTIQUE THERMIQUE
oxydoréduction
- 2009** ACOUSTIQUE THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS
solution acide, chimie organique
- 2010** MECANIQUE des FLUIDES PHOTOMETRIE
chimie organique, solution acide
- 2011** MECANIQUE des FLUIDES CALORIMETRIE THERMIQUE
solution acide
- 2012** MECANIQUE des FLUIDES ACOUSTIQUE CALORIMETRIE
chimie organique

5. Systèmes Constructifs Bois et Habitat (20)

1992	MECANIQUE des FLUIDES	ACOUSTIQUE		
1993	PHENOMENE VIBRATOIRE	THERMIQUE, calorimétrie		
1994	ACOUSTIQUE	chimie organique		
1995	MECANIQUE des FLUIDES	MECANIQUE PHOTOMETRIE, rayonnement		
1996	MECANIQUE	chimie organique		
1997	ACOUSTIQUE	THERMODYNAMIQUE		
1998	MECANIQUE	chimie organique		
1999	ACOUSTIQUE	THERMIQUE		
2000	ACOUSTIQUE	chimie organique, calorimétrie		
2001	MECANIQUE des FLUIDES	MECANIQUE	PHOTOMETRIE	
2002	MECANIQUE	THERMIQUE, calorimétrie		
2003	MECANIQUE	ACOUSTIQUE		
2004	MECANIQUE	chimie organique		
2005	MECANIQUE	cinétique chimique		
2006	ACOUSTIQUE	PHOTOMETRIE		
2007	THERMIQUE	chimie organique		
2008	MECANIQUE	chimie organique, calorimétrie		
2009	MECANIQUE	ACOUSTIQUE		
2010	MECANIQUE	MECANIQUE des FLUIDES	ACOUSTIQUE	
2011	MECANIQUE des FLUIDES	ACOUSTIQUE	THERMIQUE, calorimétrie	chimie organique
2012	MECANIQUE	THERMIQUE, calorimétrie, chimie organique		

PHYSIQUE

ACOUSTIQUE	11
CALORIMETRIE	6
MECANIQUE	12
MECANIQUE des FLUIDES	5
PHOTOMETRIE	3
RAYONNEMENT	1
THERMIQUE	6

CHIMIE

cinétique chimique	1
chimie organique	8

6. Travaux Publics (21)

1991 ACOUSTIQUE chimie organique	MECANIQUE DILATATION
1992 MECANIQUE des FLUIDES solutions acide et basique	THERMIQUE
1993 PHOTOMETRIE oxydoréduction	CALORIMETRIE
1994 MECANIQUE des FLUIDES solution acide	RAYONNEMENT ACOUSTIQUE
1995 PHOTOMETRIE oxydoréduction	THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS
1996 ACOUSTIQUE chimie organique	THERMIQUE
1997 THERMIQUE solution acide	THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS
1998 MECANIQUE des FLUIDES chimie organique	ACOUSTIQUE
1999 PHOTOMETRIE chimie organique, calorimétrie	THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS
2000 MECANIQUE des FLUIDES oxydoréduction	CALORIMETRIE RAYONNEMENT
2001 MECANIQUE des FLUIDES haut fourneau	ACOUSTIQUE
2002 GAZ PARFAIT solution acide	THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS
2003 MECANIQUE des FLUIDES oxydoréduction	THERMIQUE
2004 MECANIQUE des FLUIDES oxydoréduction	THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS
2005 ACOUSTIQUE chimie organique	GAZ PARFAIT
2006 ACOUSTIQUE chimie organique, calorimétrie	THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS
2007 MECANIQUE des FLUIDES oxydoréduction	THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS

PHYSIQUE

ACOUSTIQUE	9
CALORIMETRIE	5
DILATATION	1
MECANIQUE des FLUIDES	12
PHOTOMETRIE	5
RAYONNEMENT	2
THERMIQUE	5
THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS	10

CHIMIE

chimie organique	8
oxydoréduction	8
solutions aqueuses	5
autre	1

2008 MECANIQUE des FLUIDES
solutions acide et basique

THERMODYNAMIQUE des GAZ PARFAITS

2009 PHOTOMETRIE
oxydoréduction

ACOUSTIQUE

2010 MECANIQUE des FLUIDES
oxydoréduction

PHOTOMETRIE

2011 MECANIQUE des FLUIDES
chimie organique

THERMIQUE

2012 MECANIQUE des FLUIDES
chimie organique

CALORIMETRIE

ACOUSTIQUE

C. SUJETS par THEME

PHYSIQUE

1. Acoustique (56)

1A. acoustique physique (25 + 25)

1B. acoustique du bâtiment (10 + 25)

Qualités d'un son : *hauteur* (fréquence f), *timbre* (fondamental f et harmoniques $2f, 3f, \dots$), *intensité* I

Sensibilité de l'oreille : $\text{dB}_A = \text{dB} + \text{pondération}$ ($\text{dB}_A = \text{phone}$) - Sonomètre

Audiogramme : *champ d'audibilité de l'oreille (courbes d'égale sonie)*

P (W) : puissance électrique consommée par la source

η : rendement

P_a (W) : puissance acoustique (sonore) de la source (*source de directivité Q : 1(espace), 2(demi-espace), 4...*)

N_w : niveau de puissance de la source (L_w)

p (Pa) : pression acoustique instantanée

Différence entre la pression existant au passage de l'onde sonore et la pression statique existant avant le passage de l'onde.

p_e (Pa) : pression acoustique efficace

N_p (dB) : niveau de pression acoustique (L_p)

I ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$) : intensité sonore

N_i (dB) : niveau d'intensité sonore (L_i)

T (s) : période ; f (Hz) : fréquence (*hauteur*)

i : intervalle (*octave $i = 2$*)

C ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) : célérité de l'onde

ω ($\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$) : pulsation

λ (m) : longueur d'onde

Distance parcourue par l'onde pendant une période T .

Ω (sr) : angle solide

S (m^2) : surface d'onde

V (m^3) : volume

e (m) : épaisseur de la paroi

ρ ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$) : masse volumique

σ ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$) : masse surfacique

r, τ, a : coefficients de réflexion, de transmission, d'absorption

I_r, I_t : intensités sonores réfléchie, transmise. (P_r, P_t : puissances réfléchie, transmise)

α : coefficient de « non réverbération »

A (m^2) : aire d'absorption équivalente

Valeur de l'aire d'une paroi parfaitement absorbante ($\alpha = 1$) ayant la même absorption que les divers matériaux, meubles et occupants.

T_R (s) : temps de réverbération

Temps mis par un son pour que son intensité sonore I soit divisée par 10^6 , ou que son niveau d'intensité soit abaissé de 60 dB.

R (dB_A) : affaiblissement d'une paroi

D_b (dB_A) : isolement brut

D_n (dB_A) : isolement normalisé

2. Calorimétrie (13 + 17 extraits)

Sujets Calorimétrie	b 1993	tp 1993	eec 1994	scbh 1996	af 1999	scbh 2000	eec 2000	tp 2000	tp 2006	b 2011	eec 2011	Scbh 2011	X ₁	X ₂
définitions														
$Q = m.c.\Delta\theta$														
$Q = n.C.\Delta\theta$														
$Q = \mathcal{C}.\Delta\theta$														
$Q = m.L$														
$\sum Q_i = 0$ (mélange)														
$Q(E) = P.t$														
$m = \rho.V$														
t(temps) ; d(débit)														
η : rendement %														
coût														
pouvoir calorifique P_c														
$Q = n.P_c$														
$n = m/M$, $n = V/V_{\text{molaire}}$														
$P.C.S = P.C.I + m.L$														
$p.V = n.RT$														

Extraits Calorimétrie	scbh 1993	eec 1996	b 1999	eb 2000	af 2002	b 2002	b 2004 ...	eec 2004	b 2006	eb 2008	scbh 2008	eb 2009	b 2010	af 2011
définitions														
$Q = m.c.\Delta\theta$														
$Q = n.C.\Delta\theta$ ($C_p : C_v = \gamma$)														
$Q = \mathcal{C}.\Delta\theta$														
$Q = m.L$														
$\sum Q_i = 0$ (mélange)														
$Q(E) = P.t$														
$m = \rho.V$														
t(temps) ; d(débit)														
η : rendement %														
coût														
pouvoir calorifique P_c														
$Q = n.P_c$														
$n = m/M$, $n = V/V_{\text{molaire}}$														
$P.C.S = P.C.I + m.L$														
$p.V = n.RT$														

Q (J) : énergie thermique (*quantité de chaleur*) (E) ; P (W) : puissance ; t (s) : temps

m (kg) : masse ; V (m³) : volume ; ρ (kg.m⁻³) : masse volumique

c (J.kg⁻¹.K⁻¹) : capacité thermique massique

C (J.mol⁻¹.K⁻¹) : capacité thermique molaire

\mathcal{C} (J.K⁻¹) : capacité thermique

L (J.kg⁻¹) : chaleur latente massique

$\Delta\theta = \Delta T$ (C ou K) : écart de température ; θ (°C) : température centésimale ; T (K) : température absolue

n (mol) : quantité de matière ; M (kg.mol⁻¹) : masse molaire ; V_m (L.mol⁻¹) : volume molaire

P_c (J.mol⁻¹ ou J.kg⁻¹) : pouvoir calorifique

[illegible]

3. Dilatation (2)

Dilatation...	eb 2000	tp 1991	
...solide			
$\Delta \ell = \alpha_L \cdot \ell_0 \cdot \Delta \theta$; $\ell = \ell_0 \cdot (1 + \alpha_L \cdot \Delta \theta)$			
$\alpha_S = 2\alpha_L$ $\Delta S = \alpha_S \cdot S_0 \cdot \Delta \theta$; $S = S_0 \cdot (1 + \alpha_S \cdot \Delta \theta)$			
$\alpha_V = 3\alpha_L$ $\Delta V = \alpha_V \cdot V_0 \cdot \Delta \theta$; $V = V_0 \cdot (1 + \alpha_V \cdot \Delta \theta)$			
...fluide $\Delta V = \alpha \cdot V_0 \cdot \Delta \theta$; $V = V_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta \theta)$			
étirement solide $\Delta \ell = (F \cdot \ell) / (E \cdot S)$			

ℓ (m) : longueur

S (m²) : surface

V (m³) : volume

α_L (K⁻¹) : coefficient de dilatation linéique (*linéaire*)

α_S (K⁻¹) : coefficient de dilatation surfacique

α_V (K⁻¹) : coefficient de dilatation volumique

α (K⁻¹) : coefficient de dilatation (*volumique, pour les fluides*)

F (N) : intensité d'une force

E (Pa) : module d'Young

$\Delta \ell$ (m) : accroissement de longueur

ΔS (m²) : accroissement de surface

ΔV (m³) : accroissement de volume

ℓ_0, S_0, V_0 : longueur, surface, volume, à la température *basse*

4. Mécanique (14)

4_A. statique

4_B. chocs

4_C. dynamique

4_D. cinématique

F (N) : intensité d'une force
 M (N.m) : moment d'une force
 m (kg) : masse
 J (kg.m²) : moment d'inertie

t (s) : temps

E (J) : énergie
 E_c : énergie cinétique
 E_p : énergie potentielle
 E_m : énergie mécanique

W (J) : travail d'une force
 P (W) : puissance

Relations fondamentales de la dynamique :

Dans un référentiel galiléen, la somme des forces extérieures appliquées à un solide est égale au produit de la masse du solide par l'accélération de son centre d'inertie.

Dans un référentiel galiléen, la somme algébrique des moments des forces extérieures par rapport à l'axe de rotation Δ est égale au produit du moment d'inertie du solide par son accélération de angulaire.

Théorème de l'énergie cinétique :

Dans un référentiel galiléen, la **variation de l'énergie cinétique** entre l'état final et l'état initial, est égale à la somme des travaux des forces et des travaux des couples extérieurs au système.

Position

- *abscisse linéaire* : x (m)
- *abscisse curviligne* : s (m)
- *abscisse angulaire* : α (rad)

Vitesse

- *linéaire* : $v = \dot{x} = \frac{dx}{dt} = \dot{x}$ (m.s⁻¹)
- *angulaire* : $\omega = \dot{\alpha} = \frac{d\alpha}{dt} = \dot{\alpha}$ (rad.s⁻¹)

T (s) : période ; f (Hz) : fréquence

R (m) : rayon de courbure

Accélération

- *linéaire* : $a = \frac{dv}{dt} = x'' = \frac{d^2x}{dt^2} = \ddot{x} \text{ (m.s}^{-2}\text{)}$

- *angulaire* : $\alpha'' = \ddot{\alpha} = \frac{d^2\alpha}{dt^2} = \frac{d\omega}{dt} \text{ (rad.s}^{-2}\text{)}$

- *tangentielle* : a_T

- *normale* : a_N

$g \text{ (m.s}^{-2}\text{)}$: accélération de la pesanteur

$k \text{ (N.m}^{-1}\text{)}$: constant de raideur d'un ressort $C \text{ (N.m.rad}^{-1}\text{)}$: constante de torsion élastique

Translation : tous les points du corps ont la même trajectoire et la même vitesse.

(*rectiligne* : droite – *circulaire* : cercle – *curviligne* : courbe)

Rotation autour d'un axe : chaque point a une trajectoire circulaire centrée sur l'axe.

Mouvement sinusoïdal : *élongation*, *vitesse* et *accélération* varient *sinusoïdalement*.

Oscillateur harmonique : système animé de mouvement périodique, autour d'une position d'équilibre.

$p \text{ (kg.m.s}^{-1}\text{)}$: quantité de mouvement

TRANSLATION RECTILIGNE...	scbh 1995	scbh 1996	scbh 1998	scbh 2001	scbh 2002		tp 1991	scbh 2003	scbh 2002	scbh 1998	ROTATION...
..UNIFORME $a = 0 \text{ (} \dot{v} = \ddot{x} \text{)}$ $v = x = \text{constante}$ $x = v.t + x_0$ $x_2 - x_1 = v.(t_2 - t_1)$..UNIFORME $\alpha = 0 \text{ (} \dot{\omega} = \ddot{\alpha} \text{)}$ $\omega = \alpha = \text{constante}$ $\alpha = \omega.t + \alpha_0$ $\omega = 2\pi/T = 2\pi.f$ $\alpha_2 - \alpha_1 = \omega.(t_2 - t_1)$ $s = \alpha.R$ $v = \omega.R$ $a_N = v^2/R \text{ (} \omega^2.R \text{)} ; a_T = 0$
..UNIFORMEMENT VARIE $a = v' = x'' = \text{constante}$ $v = x' = a.t + v_0$ $x = \frac{1}{2} a.t^2 + v_0 t + x_0$ $v_2 - v_1 = a.(t_2 - t_1)$ $v_2^2 - v_1^2 = 2a.(x_2 - x_1)$..UNIFORMEMENT VARIEE $\alpha = \text{constante}$ $\omega = \alpha = \alpha'.t + \alpha_0$ $\alpha = \frac{1}{2} \alpha''.t^2 + \alpha_0 t + \alpha_0$ $\alpha_2 - \alpha_1 = \alpha''.(t_2 - t_1)$ $\alpha_2^2 - \alpha_1^2 = 2\alpha'.(\alpha_2 - \alpha_1)$ $s = \alpha.R$ $v = \omega.R$ $a_N = \omega^2.R ; a_T = \alpha''.R$
..SINUSOÏDAL $x = x_m \cos(\omega t - \varphi)$ $v = x' = -\omega.x_m \sin(\omega t - \varphi)$ $a = x'' = v' = -\omega^2.x$ $\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega^2.x = 0$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi.f$..SINUSOÏDALE $\alpha = \alpha_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $\omega = \alpha' = -\omega_0.\alpha_m \sin(\omega_0 t - \varphi)$ $\alpha'' = -\omega_0^2.\alpha$ $\frac{d^2 \alpha}{dt^2} + \omega_0^2.\alpha = 0$ $\omega_0 = 2\pi/T_0 = 2\pi.f_0$ $x = x_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $v = x' = -\omega_0.x_m \sin(\omega_0 t - \varphi)$ $v = \omega.R = -\omega_0.R.\alpha_m \sin(\omega_0 t - \varphi)$ $a_T = x'' = v' = -\omega_0^2.x = -\alpha''.R$ $a_N = v^2/R = \omega_0.R$ $\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega_0^2.x = 0$
$\sum \vec{F}_{\text{extérieures}} = m.\vec{a}$											$M_{\vec{F}_{\text{extérieure}}/\Delta} = \pm F.d$ $M_{\text{couple}/\Delta} = \pm F.d$ $\sum M_{\vec{F}_{\text{extérieures}}/\Delta} = J_{\Delta}.\alpha''$ $J_{\Delta} = \sum m_i.R_i^2$
$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}} = \vec{F}.\vec{AB}$											$W_{\alpha}^{\vec{F}_{\text{extérieure}}} = M_{\vec{F}/\Delta}.\alpha$
$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} m.v^2$											$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} J.\omega^2$
$E_{\text{potentielle de pesanteur}} = m.g.x$											$E_{\text{potentielle élastique}} = \frac{1}{2} k.x^2$
$E_{\text{mécanique}} = E_c + E_p$											$E_{\text{mécanique}} = E_c + E_p$
$\Delta E_c = E_{c2} - E_{c1}$ $\Delta E_c = \sum W_{t_1 \rightarrow t_2}^{\vec{F}}$											$\Delta E_c = E_{c2} - E_{c1}$ $\Delta E_c = \sum W_{t_1 \rightarrow t_2}^{\vec{F}}$
$P_{\text{moyenne}} = W/t$											$P_{\text{moyenne}} = W/t$
$P_{\text{ins tan tan ée}} = \vec{F}.\vec{v}$											$P_{\text{ins tan tan ée}} = M.\omega$
Oscillateur harmonique $m \frac{d^2 x}{dt^2} + k.x = 0$ $x = x_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $\omega_0 = \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{2\pi}{T_0} = 2\pi.f_0$											Oscillateur harmonique $J \frac{d^2 \alpha}{dt^2} + C.\alpha = 0$ $\alpha = \alpha_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $\omega_0 = \sqrt{\frac{J}{C}} = \frac{2\pi}{T_0} = 2\pi.f_0$

TRANSLATION RECTILIGNE...	scbh 2004	scbh 2005	scbh 2008	scbh 2009	scbh 2010					scbh 2005	ROTATION...
..UNIFORME $a = 0 \text{ (} \dot{v} = \ddot{x} \text{)}$ $v = x = \text{constante}$ $x = v.t + x_0$ $x_2 - x_1 = v.(t_2 - t_1)$..UNIFORME $\alpha = 0 \text{ (} \dot{\omega} = \ddot{\alpha} \text{)}$ $\omega = \alpha = \text{constante}$ $\alpha = \omega.t + \alpha_0$ $\omega = 2\pi/T = 2\pi.f$ $\alpha_2 - \alpha_1 = \omega.(t_2 - t_1)$ $s = \alpha.R$ $v = \omega.R$ $a_N = v^2/R \text{ (} \omega^2.R \text{)} ; a_T = 0$
..UNIFORMEMENT VARIE $a = \dot{v} = \ddot{x} = \text{constante}$ $v = x = a.t + v_0$ $x = \frac{1}{2} a.t^2 + v_0 t + x_0$ $v_2 - v_1 = a.(t_2 - t_1)$ $v_2^2 - v_1^2 = 2a.(x_2 - x_1)$..UNIFORMEMENT VARIEE $\alpha = \text{constante}$ $\omega = \dot{\alpha} = \alpha.t + \alpha_0$ $\alpha = \frac{1}{2} \alpha.t^2 + \alpha_0 t + \alpha_0$ $\alpha_2 - \alpha_1 = \alpha''.(t_2 - t_1)$ $\alpha_2^2 - \alpha_1^2 = 2\alpha' .(\alpha_2 - \alpha_1)$ $s = \alpha.R$ $v = \omega.R$ $a_N = \omega^2.R ; a_T = \alpha'' .R$
..SINUSOÏDAL $x = x_m \cos(\omega t - \varphi)$ $v = \dot{x} = -\omega.x_m \sin(\omega t - \varphi)$ $a = \ddot{x} = \dot{v} = -\omega^2.x$ $\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega^2.x = 0$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi.f$..SINUSOÏDALE $\alpha = \alpha_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $\omega = \dot{\alpha} = -\omega_0.\alpha_m \sin(\omega_0 t - \varphi)$ $\alpha = -\omega_0^2.\alpha$ $\frac{d^2 \alpha}{dt^2} + \omega_0^2.\alpha = 0$ $\omega_0 = 2\pi/T_0 = 2\pi.f_0$ $x = x_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $v = \dot{x} = -\omega_0.x_m \sin(\omega_0 t - \varphi)$ $v = \omega.R = -\omega_0.R.\alpha_m \sin(\omega_0 t - \varphi)$ $a_T = \ddot{x} = \dot{v} = -\omega_0^2.x = -\alpha'' .R$ $a_N = v^2/R = \omega_0.R$ $\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega_0^2.x = 0$
$\sum \vec{F}_{\text{extérieures}} = m.\vec{a}$											$M_{\vec{F}_{\text{extérieure}}/\Delta} = \pm F.d$ $M_{\text{couple}/\Delta} = \pm F.d$ $\sum M_{\vec{F}_{\text{extérieures}}/\Delta} = J_{\Delta}.\alpha''$ $J_{\Delta} = \sum m_i.R_i^2$
$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}} = \vec{F}.\vec{AB}$											$W_{\alpha}^{\vec{F}_{\text{extérieure}}} = M_{\vec{F}/\Delta}.\alpha$
$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} m.v^2$											$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} J.\omega^2$
$E_{\text{potentielle de pesanteur}} = m.g.x$											$E_{\text{potentielle élastique}} = \frac{1}{2} k.x^2$
$E_{\text{mécanique}} = E_c + E_p$											$E_{\text{mécanique}} = E_c + E_p$
$\Delta E_c = E_{c2} - E_{c1}$ $\Delta E_c = \sum W_{t_1 \rightarrow t_2}^{\vec{F}}$											$\Delta E_c = E_{c2} - E_{c1}$ $\Delta E_c = \sum W_{t_1 \rightarrow t_2}^{\vec{F}}$
$P_{\text{moyenne}} = W/t$											$P_{\text{moyenne}} = W/t$
$P_{\text{ins tan tan } \acute{e}e} = \vec{F}.\vec{v}$											$P_{\text{ins tan tan } \acute{e}e} = M.\omega$
Oscillateur harmonique $m \frac{d^2 x}{dt^2} + k.x = 0$ $x = x_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $\omega_0 = \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{2\pi}{T_0} = 2\pi.f_0$											Oscillateur harmonique $J \frac{d^2 \alpha}{dt^2} + C.\alpha = 0$ $\alpha = \alpha_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $\omega_0 = \sqrt{\frac{J}{C}} = \frac{2\pi}{T_0} = 2\pi.f_0$

TRANSLATION RECTILIGNE...	Scbh 2012										ROTATION...
..UNIFORME $a = 0 \text{ (} \dot{v} = \ddot{x} \text{)}$ $v = x = \text{constante}$ $x = v.t + x_0$ $x_2 - x_1 = v.(t_2 - t_1)$..UNIFORME $\alpha = 0 \text{ (} \dot{\omega} = \ddot{\alpha} \text{)}$ $\omega = \alpha = \text{constante}$ $\alpha = \omega.t + \alpha_0$ $\omega = 2\pi/T = 2\pi.f$ $\alpha_2 - \alpha_1 = \omega.(t_2 - t_1)$ $s = \alpha.R$ $v = \omega.R$ $a_N = v^2/R \text{ (} \omega^2.R \text{)} ; a_T = 0$
..UNIFORMEMENT VARIE $a = \dot{v} = \ddot{x} = \text{constante}$ $v = x = a.t + v_0$ $x = \frac{1}{2} a.t^2 + v_0.t + x_0$ $v_2 - v_1 = a.(t_2 - t_1)$ $v_2^2 - v_1^2 = 2a.(x_2 - x_1)$..UNIFORMEMENT VARIEE $\alpha = \dot{\omega} = \ddot{\alpha} = \text{constante}$ $\omega = \alpha = \alpha.t + \alpha_0$ $\alpha = \frac{1}{2} \alpha.t^2 + \alpha_0.t + \alpha_0$ $\alpha_2 - \alpha_1 = \alpha''.(t_2 - t_1)$ $\alpha_2^2 - \alpha_1^2 = 2\alpha''.(x_2 - x_1)$ $s = \alpha.R$ $v = \omega.R$ $a_N = \omega^2.R ; a_T = \alpha'' .R$
..SINUSOÏDAL $x = x_m \cos(\omega t - \varphi)$ $v = \dot{x} = -\omega.x_m \sin(\omega t - \varphi)$ $a = \ddot{x} = \dot{v} = -\omega^2.x$ $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2.x = 0$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi.f$..SINUSOÏDALE $\alpha = \alpha_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $\omega = \dot{\alpha} = -\omega_0.\alpha_m \sin(\omega_0 t - \varphi)$ $\alpha = \ddot{\alpha} = -\omega_0^2.\alpha$ $\frac{d^2\alpha}{dt^2} + \omega_0^2.\alpha = 0$ $\omega_0 = 2\pi/T_0 = 2\pi.f_0$ $x = x_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $v = \dot{x} = -\omega_0.x_m \sin(\omega_0 t - \varphi)$ $v = \omega.R = -\omega_0.R.\alpha_m \sin(\omega_0 t - \varphi)$ $a_T = \dot{v} = -\omega_0^2.x = -\alpha'' .R$ $a_N = v^2/R = \omega_0.R$ $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2.x = 0$
$\sum \vec{F}_{\text{extérieures}} = m.\vec{a}$											$M_{\vec{F}_{\text{extérieure}}/\Delta} = \pm F.d$ $M_{\text{couple}/\Delta} = \pm F.d$ $\sum M_{\vec{F}_{\text{extérieures}}/\Delta} = J_{\Delta}.\alpha''$ $J_{\Delta} = \sum m_i.R_i^2$
$W_{A \rightarrow B}^{\vec{F}} = \vec{F}.\vec{AB}$											$W_{\alpha}^{\vec{F}_{\text{extérieure}}} = M_{\vec{F}/\Delta}.\alpha$
$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} m.v^2$											$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} J.\omega^2$
$E_{\text{potentielle de pesanteur}} = m.g.x$											$E_{\text{potentielle élastique}} = \frac{1}{2} k.x^2$
$E_{\text{mécanique}} = E_c + E_p$											$E_{\text{mécanique}} = E_c + E_p$
$\Delta E_c = E_{c2} - E_{c1}$ $\Delta E_c = \sum W_{t_1 \rightarrow t_2}^{\vec{F}}$											$\Delta E_c = E_{c2} - E_{c1}$ $\Delta E_c = \sum W_{t_1 \rightarrow t_2}^{\vec{F}}$
$P_{\text{moyenne}} = W/t$											$P_{\text{moyenne}} = W/t$
$P_{\text{ins tan tan ée}} = \vec{F}.\vec{v}$											$P_{\text{ins tan tan ée}} = M.\omega$
Oscillateur harmonique $m \frac{d^2x}{dt^2} + k.x = 0$ $x = x_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $\omega_0 = \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{2\pi}{T_0} = 2\pi.f_0$											Oscillateur harmonique $J \frac{d^2\alpha}{dt^2} + C.\alpha = 0$ $\alpha = \alpha_m \cos(\omega_0 t - \varphi)$ $\omega_0 = \sqrt{\frac{J}{C}} = \frac{2\pi}{T_0} = 2\pi.f_0$

5. Mécanique des fluides (52)

5A. hydrostatique 1 (24 + 19)

- pression et principe (19)
- forces pressantes (9)
- tension superficielle (1)

5B. hydrostatique 2 (10)

- théorème d'Archimède (5)
- théorème de Pascal (4)

5C. hydrodynamique (23 + 19)

- débits
- équation de Bernoulli (31_{E=0} ; 12_E)

Principe de l'hydrostatique

La différence de pression entre deux points du fluide est égale au poids de la colonne fluide de section unité et de hauteur égale à la dénivellation des deux points.

Théorème d'Archimède

Tout corps plongé dans un fluide, en équilibre, subit de la part de ce fluide, une poussée verticale, de bas en haut, égale au poids du fluide déplacé.

Théorème de Pascal

Les fluides (incompressibles) transmettent intégralement les variations de pression.

P (Pa) : pression

F (N) : force pressante

- force de pesanteur, poids, $P(N)$

ρ (kg.m⁻³) : masse volumique

d : densité

m (kg) : masse

g (m.s⁻²) : accélération de la pesanteur

h (m) : altitude

d (m) : dénivellation

z (m) : altitude

S (m²) : surface

V (m³) : volume

R,r (m) : rayon ; D,d (m) : diamètre

D_v, Q_v (m³.s⁻¹) : débit volumique

D_m, Q_m (kg.s⁻¹) : débit massique

t (s) : temps d'écoulement

E (J) : énergie (W)

P (W) : puissance

γ (N.m⁻¹) : coefficient de tension superficielle d'un liquide

6. Photométrie (25)

P (W) : puissance consommée par la source

η : rendement de la source

Φ_e (W) : flux énergétique émis par la source

Φ_l (lm) : flux lumineux émis par la source

k (lm.W⁻¹) : efficacité lumineuse de la source (k ou e)

e_λ (lm.W⁻¹) : efficacité lumineuse de l'oeil

V : sensibilité spectrale de l'oeil

S (m²) : surface (*source, apparente, éclairée*)

Ω (sr) : angle solide

M (lm.m⁻²) : excitance (émittance) lumineuse de la source

M (W.m⁻²) : excitance énergétique de la source (J)

I (cd) : intensité lumineuse

I (W.sr⁻¹) : intensité énergétique

I_N (cd) : intensité à la verticale de la source

Surface indicatrice d'émission :

Graphe représentant la variation de l'intensité I en fonction de la direction...

-...Source isotrope : *sphère centrée sur la source et de rayon I*

-...Source orthotrope : *sphère passant par la source et de diamètre I_N*

L (cd.m⁻²) : luminance lumineuse

L (W.sr⁻¹.m⁻²) : luminance énergétique

E (lx) : éclairage lumineux

E (W.m⁻²) : éclairage énergétique

r, t, a : coefficients de réflexion, de transmission, d'absorption

Loi de Lambert :

La luminance L , d'une source étendue est la même dans toutes les directions

7. Rayonnement (5)

<u>RAYONNEMENT</u>	tp 1994	scbh 1995	tp 2000	eb 2002	af 2003									
$\Phi = M.S \quad (P)$														
$M = \sigma.T^4$														
$3.10^{-3} \approx \lambda_{\text{maximum}} \cdot T$														
$T = \theta + 273,15$														
Corps noir, σ^0														
Corps non noir, $\sigma = \eta.\sigma^0$														
$E = P.t$														
Spectre lumineux														
Capteur solaire														
Effet de serre														
RAYONNEMENT et CALORIMETRIE														
$Q = m.c.\Delta\theta$														
$Q = m.L$														
Pourcentage														

$M \text{ (lm.m}^{-2}\text{)} : \text{excitance (émittance) lumineuse de la source}$

$\Phi \text{ (W)} : \text{flux énergétique (puissance)}$

$\sigma \text{ (W.m}^{-2}\text{.K}^{-4}\text{)} : \text{coefficient de rayonnement}$

$\sigma^0 \text{ (W.m}^{-2}\text{.K}^{-4}\text{)} : \text{coefficient de rayonnement du corps noir}$

$\eta : \text{coefficient d'émissivité du corps non noir}$

$\theta \text{ (}^\circ\text{C)} : \text{température centésimale}$

$T \text{ (K)} : \text{température absolue}$

$\lambda \text{ (m)} : \text{longueur d'onde}$

$S \text{ (m}^2\text{)} : \text{surface de la source}$

$E \text{ (J)} : \text{énergie}$

$t \text{ (s)} : \text{temps}$

Q, m, c, L

8. Thermique (57)

8A. échanges thermiques

8B. thermique du bâtiment

Echanges thermiques : conduction, convection, rayonnement

Dimensions de la paroi (m) : longueur L , largeur ℓ , hauteur h

e (m) : épaisseur

S (m^2) : surface

V (m^3) : volume

θ ($^{\circ}C$) : température centésimale

$\Delta\theta$ (K, $^{\circ}C$) : écart de température

λ ($W.m^{-1}.K^{-1}$) : conductivité thermique du matériau

Flux qui traverse une épaisseur de 1 m de matériau pour un écart de température de 1 K ($1^{\circ}C$), sur une surface de 1 m^2 .

r ($m^2.K.W^{-1}$) : résistance thermique surfacique

r_s ($m^2.K.W^{-1}$) : résistance thermique surfacique superficielle

R ($K.W^{-1}$) : résistance thermique

U ($W.m^{-2}.K^{-1}$) : conductance thermique surfacique (*coefficient de transmission thermique*)

h ($W.m^{-2}.K^{-1}$) : conductance thermique surfacique superficielle

(h prend en compte le transfert par convection et le transfert par rayonnement)

Ψ ($W.m^{-1}.K^{-1}$) : conductance thermique linéique

χ ($W.K^{-1}$) : conductance thermique ponctuelle

G ($W.m^{-3}.K^{-1}$) : coefficient de déperdition volumique

ϕ ($W.m^{-2}$) : flux thermique surfacique (*densité de flux thermique*)

Φ (W) : flux thermique (ou P , puissance thermique)

t (s) : temps

E (J) : énergie

Q , m , c , L ...

n (mol) : quantité de matière

H_R : degré d'humidité

p (Pa) pression de vapeur d'eau ; p_s : pression de vapeur d'eau saturante

w ($g.m^{-3}$, $g.kg^{-1}$) : masse de vapeur d'eau dans l'air ; w_s : masse de vapeur d'eau saturante

p , ρ , g , h ...

[illegible]

9. Thermodynamique des gaz parfaits (19)

n (mol) : quantité de matière
 m (kg) : masse
 M (kg.mol⁻¹) : masse molaire
 V (m³) : volume gazeux
 ρ (kg.m⁻³) : masse volumique

θ (°C) : température centésimale
 T (K) : température absolue
 $\Delta\theta$ (K ou °C) : écart de température

P (Pa) : pression

R (m².kg.s⁻².K⁻¹.mol⁻¹) : constante des gaz parfaits

c (J.kg⁻¹.K⁻¹) : capacité thermique massique
 C (J.mol⁻¹.K⁻¹) : capacité thermique molaire
 C_v, c_v à volume constant
 C_p, c_p à pression constante
 γ : constante adiabatique

Q (J) : énergie thermique (chaleur)
 W (J) : travail
 U (J) : énergie interne
 H (J) : enthalpie
 S (J) : entropie

Transformations

- isobare, à pression constante
- isochore, à volume constant
- isotherme, à température constante
- adiabatique, sans échange de chaleur

Premier principe

La variation d'énergie interne ΔU d'un système, entre l'état initial et l'état final, est égale à la somme des travaux (ΣW_i) et des quantités de chaleur (ΣQ_i) échangées avec l'extérieur.

Deuxième principe

Le système ne peut produire du travail que s'il est en contact avec une source chaude (T_1) dont il échange Q_1 , et une source froide (T_2) avec laquelle il échange Q_2 .

r : rendement d'une machine ditherme
 e : efficacité d'une machine ditherme

E (J) : énergie
 P (W) : puissance
 t (s) : temps

CHIMIE

N_A : nombre d'Avogadro ($\approx 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

n (mol) : quantité de matière

m (g) : masse

M ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) : masse molaire

V (L) : volume du fluide

V_m ($\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$) : volume molaire du fluide

V_s (L) : volume de la solution aqueuse

χ ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) : concentration massique volumique

$C(\dots)$ ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) : concentration molaire volumique

$[\dots]$ ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) : concentration molaire volumique

$t_{\text{soluté}}$: titre massique

ρ ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) : masse volumique ; d : densité

Dissolution : *passage en solution d'un soluté dans un solvant.*

(Solution aqueuse : l'eau est le solvant)

Réaction chimique : *phénomène au cours duquel des réactifs disparaissent et des produits apparaissent.*

Atomes :

N, azote - C, carbone - H, hydrogène - Si, silicium - S, soufre...

Halogènes : Cl, chlore - F, fluor - Br, brome...

Métaux : Al, aluminium - Ar, argent - calcium, Ca - Cu, cuivre - Cr, chrome - Sn, étain - Fe, fer

Mg, magnésium - Mn, manganèse - Hg, mercure - Ni, nickel - Au, or - Pt, platine

K, potassium - Na, sodium - U, uranium - Zn, zinc...

Molécules :

(valence des atomes : H, Cl, F *monovalents* - O, S *divalents* - N, *trivalent* - C, *tétravalent*).

He, hélium - Ne, néon - Ar, argon - Kr, krypton.

H₂, dihydrogène - O₂, dioxygène - N₂, diazote - Cl₂, dichlore.

O₃, trioxygène (ozone).

H₂O, eau - NH₃, ammoniac.

CO₂, dioxyde de carbone - CO, monoxyde de carbone - SO₂, dioxyde de soufre - SO₃, trioxyde de soufre.

HCl, chlorure d'hydrogène.

Ions monoatomiques

- Anions : Cl⁻ ion chlorure - O²⁻, ion oxyde - S²⁻, ion sulfure...

- Cations : Al³⁺, ion aluminium - Ca²⁺, ion calcium - Fe²⁺ ion fer II - Fe³⁺, ion fer III.

Cu²⁺, Zn²⁺...

Ions polyatomiques

- Anions : NH₄⁺, ion ammonium - H₃O⁺, hydronium ou oxonium.

- Cations : CO₃²⁻, ion carbonate - HCO₃⁻, ion hydrogénocarbonate - OH⁻, ion hydroxyde

NO₃⁻, ion nitrate - PO₄³⁻, ion phosphate - SO₄²⁻, ion sulfate...

10. Autres (3)

AF 2001 (Fabrication du sulfate de baryum par précipitation)
(Pollution par le dioxyde de soufre)

EB 2011 (Chimie de la chaux)

TP 2001 (Haut fourneau : fabrication du fer)

11. Cinétique chimique (1)

SCBH 2005

12. Chimie organique (60)

12_A. combustion (31)

12_B. polymérisation (31)

Hydrocarbure : il est constitué uniquement d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène.

- saturé (*alcane*) : chaque atome de carbone possède 4 liaisons covalentes...*que des simples* liaisons.
- insaturé : il existe une double (*alcène*) ou une triple liaison (*alcyne*) entre deux atomes de carbone.
- aromatique : il possède un cycle benzénique.

« ramifications » : $-\text{CH}_3$, groupement méthyle ; $-\text{CH}_2 - \text{CH}_3$, groupement éthyle ;...

Groupements fonctionnels : $-\text{OH}$, alcool ; $-\text{COOH}$, acide ; $-\text{COOR}$, ester ; $-\text{NH}_2$, amine ; $-\text{CON}-$, amide ;...

Macromolécule : « très » grosse molécule, *plusieurs milliers d'atomes*.

Isomères : *molécules ayant la même formule brute, mais des formules développées différentes.*

Pouvoir calorifique ($\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$, ...) : énergie thermique libérée par la combustion complète de l'unité de combustible ($\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$, ...).

Combustion : réaction chimique exothermique d'oxydation.

Combustible : *matière qui en présence d'un comburant génère de l'énergie thermique au cours de la combustion.*

Comburant : *corps chimique qui permet la combustion du combustible.*

Réactions chimiques :

- combustion : réaction chimique exothermique d'oxydation.

* combustion complète : formation d'eau H_2O , de dioxyde de carbone CO_2 , ...de chlorure d'hydrogène HCl .

* combustion incomplète : formation de monoxyde de carbone CO , de carbone C .

- substitution : *remplacement d'un atome (H) par un autre atome (Cl, F)*

- addition : *sur un « insaturé »*

[chloration (+ Cl_2) —hydrogénation (+ H_2) - hydratation (+ H_2O) – hydrochloration (+ HCl)...]

- élimination : *inverse d'une addition, création d'un isaturé.*

[déchloration, déshydrogénation, déshydratation, déshydrochloration,...]

- polyaddition : *union de molécules monomères sans élimination d'un produit de réaction*

- polycondensation : *union de molécules monomères avec élimination d'un produit de réaction*

Polymère thermoplastique : il ramollit avec la température

PolyÉthylène, PolyPropylène, PolyStyrène, PolyChlorure de Vinyle,...)

- Il peut être chauffé et refroidi à de multiples reprises (nature réversible).

- Il devient malléable à chaud et dure à froid. (le moulage permet d'obtenir de grandes variétés de forme)

Polymère thermodurcissable : résiste aux élévations de température.

(polyester ; polyamide,...)

- Si la température est trop importante, le polymère finit par se décomposer, mais il ne fond pas.

Adjuvant : il favorise la transformation d'une résine (polymère) et améliore ses caractéristiques d'utilisation pour en faire une *matière plastique*, une *colle*, une *peinture*,...

Catalyseur : *il oriente et accélère la réaction*

Initiateur : *il permet le démarrage de la réaction*

[illegible]

13. Oxydoréduction (36)

Oxydant : *il capte des électrons*

- il oxyde
- il est réduit.

Réducteur : *il cède des électrons*

- il réduit
- il est oxydé.

Oxydation : demi-réaction subit par le réducteur.

Réduction : demi-réaction subit par l'oxydant.

Oxydoréduction : réaction entre l'oxydant et le réducteur, *avec échange d'électron(s)*.

$E^0(V)$: potentiel normal d'oxydoréduction d'un couple *redox* (oxydant / réducteur).

$I (A)$: intensité du courant électrique

$t (s)$: temps

$Q (C)$: quantité d'électricité transportée par le courant électrique débité par la pile électrochimique.

$F (96500 C.mol^{-1})$: Faraday, valeur absolue de la quantité d'électricité transportée par une mole d'électrons.

Pile :

- * borne +, cathode, réduction
- * borne -, anode, oxydation
- force électromotrice : $E^0_{cathode} - E^0_{anode}$
- sens conventionnel du courant électrique I du + vers le -, dans le circuit extérieur.

Corrosion :

Ensemble des modifications physicochimiques subit par les métaux sous l'influence de leur environnement.

Galvanisation :

Dépôt électrolytique d'un métal plus réducteur que le métal à protéger de l'oxydation.

Electrolyse : c'est « l'inverse » d'une oxydoréduction spontanée.

14. Solutions aqueuses (34)

Acide :

Il libère des ions hydrogène H^+ (proton) – acide fort (totalement) et acide faible (partiellement) au cours d'une réaction chimique.

- acide **fort** : **HCl**, **chlorure d'hydrogène** - HNO_3 , acide nitrique - H_2SO_4 , acide sulfurique...
- acide faible : $C_2H_4O_2$, acide éthanoïque...

Base :

Elle libère des ions hydroxyde OH^- par dissolution (base forte)

ou

Elle capte des ions H^+ (base faible) au cours d'une réaction chimique.

base **forte** : **NaOH**, hydroxyde de sodium ou *soude* - **KOH**, hydroxyde de potassium ou *potasse*...

base faible : NH_3 , ammoniac...

Monoacide : il libère 1 proton.

Monobase : elle libère 1 ion OH^- ou elle capte 1 proton.

Solution acide : (H_3O^+ aqueux et anion_{aqueux}) anion : *ion négatif*.

Solution basique : (OH^- aqueux et cation_{aqueux}) cation : *ion positif*.

Réaction acido-basique : réaction entre un acide et une base avec échange de proton (s) H^+ .

Amphotère :

Substance à la fois acide et basique (eau,...).

Autodissociation (ou autoionisation, ou autoprotolyse) de l'eau :

Formation d'ions H_3O^+ et d'ions OH^- à partir d'une réaction chimique entre molécules d'eau H_2O .

H_3O^+ : **ion hydronium** (ou **oxonium**), responsable de l'*acidité*.

OH^- : **ion hydroxyde**.

pH : potentiel hydrogène

K_i (ou K_e) : produit ionique de l'eau

K_a : constante d'acidité

Equivalence :

Réaction chimique de neutralisation complète de l'acide par la base (ou réciproquement).

•Précipitation : réaction inverse d'une « dissolution ».

• K_s : produit de solubilité.

Une dissolution **n'est pas** une réaction chimique !!!!!!!

