

électricité, électromagnétisme et optique (Mr Hilico)

Electricité

1) Dessiner le schéma du montage d'un amplificateur inverseur de gain 25 réalisé avec un amplificateur opérationnel.

On réalise un circuit en branchant en série un condensateur de capacité C et une bobine d'inductance L .

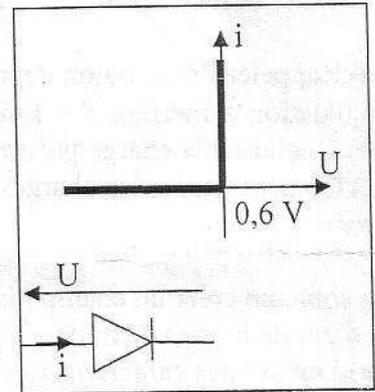
2.a) Dessiner ce circuit et calculer son impédance complexe Z_1 .

2.b) Pour quelle fréquence de résonance f l'impédance Z_1 s'annule-t-elle ? A.N. : $C = 200$ pF, et $L = 20$ μ H.

2.c) La bobine a en fait une résistance résiduelle r . Calculer l'impédance Z_1' du circuit, et sa norme à la fréquence de résonance.

Une diode idéale avec une tension de seuil $U_0 = 0$ V a la caractéristique représentée ci-contre. Si $U < 0$ alors $i = 0$ (diode bloquée), et si $i > 0$ alors $U = 0$ (diode passante).

Le circuit ci-dessous contient une diode idéale, des résistances $R_1 = 1000$ Ω , $R_2 = 2000$ Ω et un générateur de tension $E = 15$ V. On suppose que le signal d'entrée U_e est un triangle symétrique autour de 0, d'amplitude 10 Volt et de période 100 ms.

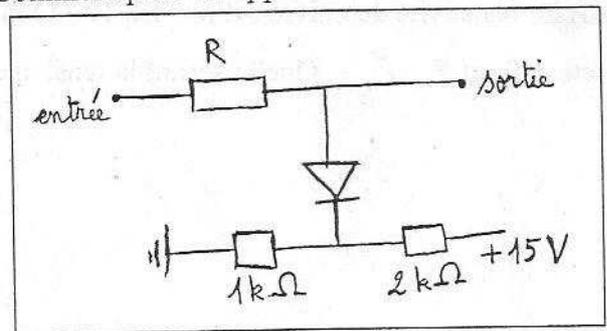


3.a) On suppose la diode bloquée. Montrer que la tension de sortie $U_s = U_e$. A quelle condition sur U_e la diode est-elle bloquée ?

3.b) On suppose la diode passante. Dessiner le schéma équivalent. Montrer que U_s vaut 5 V.

3.c) Tracer sur un même schéma les courbes $U_e(t)$ et $U_s(t)$. Comment peut-on appeler ce circuit ?

4) Donner l'expression de la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance R soumise à une tension U .



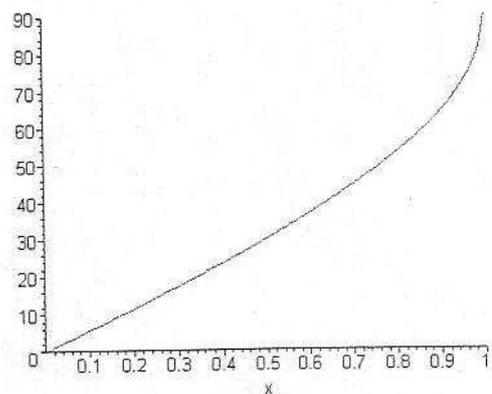
Optique

Deux milieux d'indice n_1 et n_2 sont séparés par une interface plane (dioptre). Un rayon lumineux se propage dans le milieu 1 et arrive sur l'interface avec un angle d'incidence i_1 . Il est réfléchi avec un angle i' , et est réfracté dans le milieu 2 avec un angle i_2 .

1.a) Énoncer les lois de la réflexion et de la réfraction de la lumière liant i' et i_2 à n_1 , n_2 et i_1 .

1.b) Calculer i_2 pour $n_1 = 1.5$, $n_2 = 1.2$ et $i_1 = 35^\circ$.

1.c) Tracer la courbe donnant i_2 en fonction de i_1 . Quelle est la valeur de i_1 à l'angle de réfraction limite ? La courbe ci-contre représente la fonction arc sin (x).



Un système optique centré est composé d'une lentille convergente de focale f . Un objet est placé à la distance p de la lentille. Son image se forme à la distance p' .

2.a) Tracer la marche des rayons qui permettent de dessiner l'image de l'objet.

2.b) Etablir la formule de conjugaison liant p , p' et f : $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$.

2.c) Un objet est placé à 7 cm d'une lentille de focale 5 cm. Où se forme l'image ?

Le champ électrique d'une onde électromagnétique plane se propageant le long de l'axe des x est donnée par $\vec{E}(\vec{r}, t) = E_0 \vec{e} e^{j(\omega t - kx)}$, avec $\|\vec{e}\| = 1$.

3.a) Que valent le vecteur d'onde, la pulsation et la fréquence de l'onde pour une longueur d'onde de $1 \mu\text{m}$?

3.b) Qu'appelle-t-on polarisation de l'onde ?

3.c) Dessiner la disposition relative du vecteur d'onde, du champ électrique et du champ magnétique

Electrostatique et magnétostatique

1) Donner la loi de coulomb d'attraction entre deux particules chargées.

2.a) Rappeler l'expression de la capacité d'un condensateur plan de surface S et d'épaisseur e .

Application numérique $S = 1 \text{ cm}^2$ et $e = 10 \mu\text{m}$. On donne $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ S.I.}$

2.b) Quelle est la charge portée par le condensateur si la tension à ses bornes est 100 V ?

2.c) Où sont situées les charges dans ce condensateur ? Comment est le champ électrique ? Faire un dessin.

On souhaite créer un champ magnétique homogène de 50 Gauss ($1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T}$) sur un volume cylindrique de 5 cm de long et 4 cm de diamètre avec un solénoïde.

3.a) Donner des caractéristiques raisonnables pour ce solénoïde (dimensions, nombre de spire par unité de longueur, courant). On rappelle que $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I.}$

3.b) La résistivité du cuivre est $\rho = 1.8 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$. La résistance d'un fil de cuivre de longueur L et de

section S est $R = \frac{\rho L}{S}$. Quelle seront la tension et la puissance électrique nécessaire ?

Examen du 28 janvier 2008

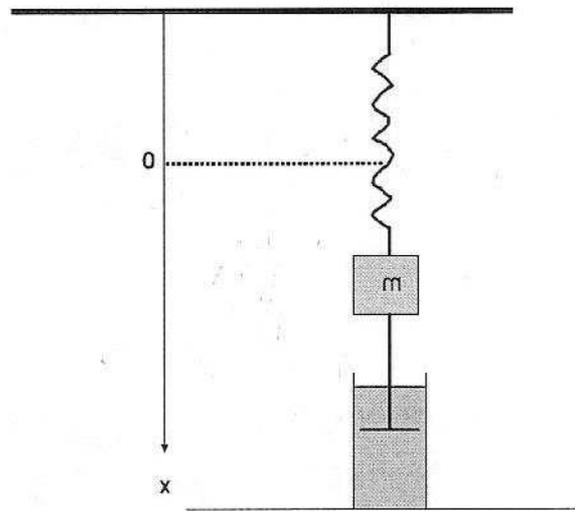
(Mr Labdi)

(Durée: 2h, aucun document autorisé)

PARTIE A

Exercice 1 : *Oscillateur amorti*

Une masse m ($m = 100\text{g}$) est suspendue à un ressort de constante de raideur k ($k = 100\text{ Nm}^{-1}$). Elle est d'autre part soumise à une force de frottement fluide, de la forme $\vec{f} = -h\vec{v}$. La longueur du ressort à vide est l_0 , sa longueur à l'équilibre est l_1 . On notera x le déplacement algébrique du centre d'inertie du solide par rapport à sa position d'équilibre.



- Quelle équation différentielle vérifie $x(t)$? Une démonstration détaillée est souhaitée.
- Quelle est la valeur de h correspondant à un amortissement critique ?

On se place en régime pseudopériodique. On peut alors mettre $x(t)$ sous la forme :

$$x(t) = Ae^{-\lambda t} \cos(\Omega t) .$$

- c) Quelles sont les expressions de λ et Ω (la pseudopériode) ?
- c) On observe que l'amplitude des oscillations de la masse m est divisée par 10 au bout de 40 secondes. Déterminer la valeur du coefficient de frottement h ? ($\ln 10 = 2,3$)

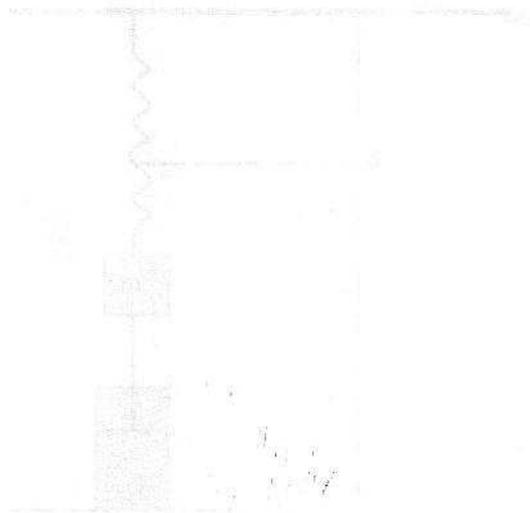
Exercice 2 : Généralités

Vous trouverez ci-dessous les équations caractéristiques du mouvement de plusieurs oscillateurs ainsi que leur masse. Pour chacune d'entre elles, préciser si l'oscillation est amortie **et/ou** forcée. Dans l'affirmative, vous préciserez les valeurs numériques des grandeurs caractéristiques de l'amortissement (coefficient de frottement fluide, régime pseudo-périodique ou aperiodique) **et/ou** celles de la sollicitation (amplitude de la force et fréquence de sollicitation) :

a - $\ddot{y} + 5\dot{y} + 8y = 5 \cos 10t$; $m = 1 \text{ Kg}$

b - $4\ddot{u} + 2u = 0$; $m = 2 \text{ Kg}$

c - $5\ddot{x} + 5\dot{x} + x = 0$; $m = 3 \text{ Kg}$



EXAMEN DE MATHÉMATIQUES

durée : deux heures

Les documents sont interdits, les calculatrices sont autorisées. Le soin et la qualité de la rédaction interviendront dans l'évaluation de la copie. Barème indicatif : 6, 6, 8.

Exercice 1. Intégrales. Calculer les intégrales suivantes :

$$I = \int_0^1 5^x dx \quad J = \int_e^{e^2} \frac{dx}{x \ln x} \quad K = \int_0^1 x \sqrt{1+x^2} dx$$

$$L = \int_0^4 (2x+1)e^{-x} dx \quad M = \int_1^e x^2 \ln x dx \quad N = \int_1^2 \frac{dx}{x^2+5x+6}$$

Pour la dernière, on déterminera auparavant deux réels a et b tels que $\frac{1}{x^2+5x+6} = \frac{a}{x+2} + \frac{b}{x+3}$.

Exercice 2. Équations différentielles.

L'étude du mouvement d'un corps attaché à un ressort conduit à l'équation différentielle :

$$(E) \quad y''(t) + 2\lambda y'(t) + y(t) = 0,$$

où la constante positive λ correspond aux frottements. Les conditions initiales sont données par :

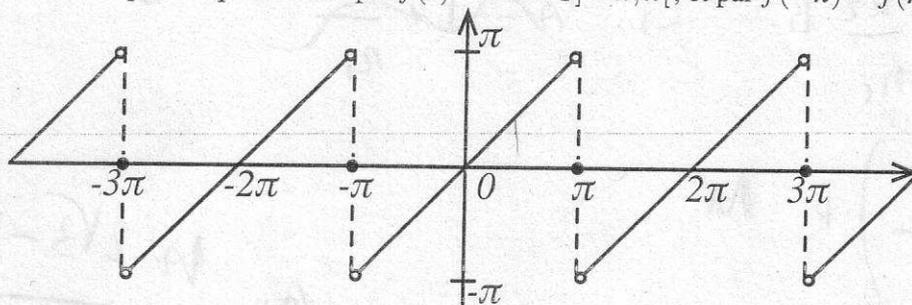
$$(CI) \quad y(0) = 1 \quad \text{et} \quad y'(0) = 0.$$

Déterminer le mouvement du ressort (*i.e.* la solution du problème de Cauchy (E)-(CI)) dans les trois cas :

- 1) $\lambda = 0$; 2) $\lambda = 1$; 3) $\lambda = 2$.

Exercice 3. Séries de Fourier.

Soit f la fonction 2π -périodique, définie par $f(x) = x$ si $x \in]-\pi, \pi[$, et par $f(-\pi) = f(\pi) = 0$.



- 1) Calculer pour tout $k \in \mathbb{N}^*$, $b_k = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin(kx) dx$.

On rappelle que la série de Fourier de f est donnée par $Sf(x) = \sum_{k=1}^{+\infty} b_k \sin(kx)$.

- 2) En utilisant le théorème de Dirichlet, montrer que : $\sum_{\ell=0}^{+\infty} \frac{(-1)^\ell}{2\ell+1} = \frac{\pi}{4}$.

- 3) En utilisant le théorème de Parseval, montrer que : $\sum_{k=1}^{+\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

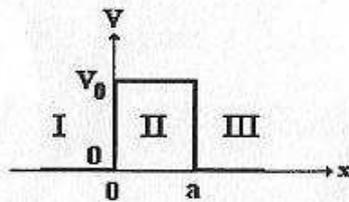
EXAMEN DE PHYSIQUE QUANTIQUE ET PHYSIQUE STATISTIQUE

(UE10, SAI)

30 janvier 2008, durée : 2 heures

Document autorisé : celui distribué par l'enseignant, exclusivement

I. Physique quantique : l'effet Tunnel



On étudie le mouvement d'une particule de masse m , d'énergie totale E , se déplaçant à travers une barrière de potentiel carrée à une dimension, de largeur a , de hauteur V_0 (voir figure). $E < V_0$. On distingue les trois zones I, II, III.

1. Zone I.

- Ecrire l'équation dont la fonction d'onde $\Phi_I(x, t)$ associée à la particule est solution.
- Etablir l'expression de $\Phi_I(x, t)$
- Interpréter physiquement cette expression.

2. Zone II.

- Ecrire l'équation dont la fonction d'onde $\Phi_{II}(x, t)$ associée à la particule est solution.
- Etablir l'expression de $\Phi_{II}(x, t)$
- Interpréter physiquement cette expression.
- Etablir l'expression de la probabilité de présence de la particule dans cette zone
- Tracer la courbe donnant la probabilité de présence de la particule en fonction de x .
- Conclusion

3. Zone III.

- Ecrire l'équation dont la fonction d'onde $\Phi_{III}(x, t)$ associée à la particule est solution.
- Etablir l'expression de $\Phi_{III}(x, t)$
- Interpréter physiquement cette expression.

4. Donner une application de l'effet Tunnel.

II. Physique statistique

Les deux exercices sont indépendants.

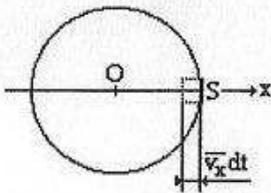
A. Calculer le nombre d'états microscopiques W_{FD} , W_{BE} et W_{MBC} respectivement dans les cas de la statistique de Fermi-Dirac, de Bose-Einstein et de Maxwell-Boltzmann corrigée, pour un système avec un seul domaine contenant 1000 cellules, et

1. 500 particules,
2. 10 particules

Conclusion.

B. Condensation de vapeur sur une paroi froide.

Une enceinte sphérique de rayon $r = 10$ cm est maintenue à la température $T = 27$ °C. Elle contient N molécules d'eau à l'état gazeux à la pression $p_i = 10$ mm de mercure.



1. Montrer que l'expression de la moyenne des vitesses positives (dans la direction x) est $\overline{v_x} = \sqrt{\frac{kT}{2\pi m}}$.

On donne la distribution des vitesses selon x d'après la statistique de Maxwell-Boltzmann :

$$p(v_x) = \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{1/2} \exp\left(-\frac{mv_x^2}{2kT}\right)$$

m : masse de la molécule d'eau ; k : constante de Boltzmann ; T : température en K.

2. Etablir l'expression donnant le nombre de molécules d'eau dN' frappant la surface $S = 1$ cm² pendant le temps dt . On assimilera la calotte sphérique S à un disque plan de surface S .

L3 - Génie des Matériaux

Module SA 2 : Chimie organique

Examen du 29 janvier 2008

Durée : 2 heures

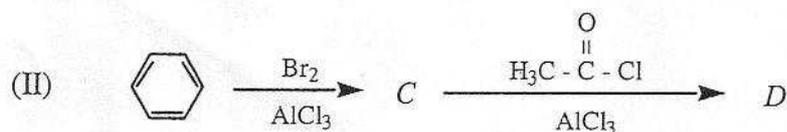
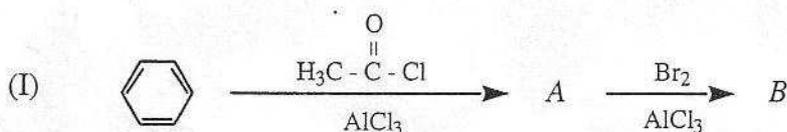
Epreuve sans document et sans calculatrice.

Les parties A et B sont à rédiger sur 2 copies séparées.

Partie A

Problème 1.

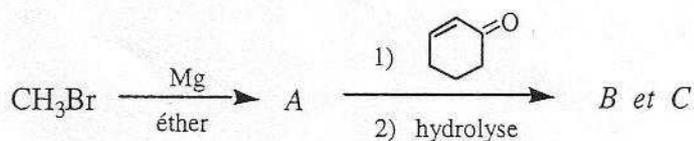
On souhaite synthétiser les composés B et D :



- 1) Donner la formule topologique des composés A à D.
- 2) On précise qu'à côté du composé D majoritaire, on obtient un composé D' minoritaire. Donner la formule du composé D'. Expliquer pourquoi D est majoritaire.
- 3) Quelle relation d'isomérie y-a-t-il entre B et D ?
- 4) Donner le mécanisme de la suite de réactions dans le cas (II).

Problème 2.

1) Donner les formules semi-développées des produits A, B et C :

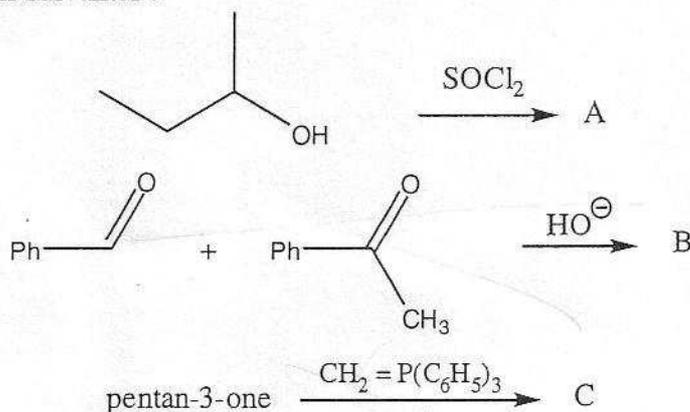


On indique que *C* décolore une solution de dibrome dans CCl_4 pour donner *D*.

- 2) Donner le mécanisme des réactions conduisant à *B* et *C*.
- 3) Ecrire l'équation-bilan de l'action de Br_2 sur *C*. Indiquer le mécanisme réactionnel.
- 4) Le produit *D* est-il obtenu sous forme de différents conformères ? Si oui, donner la représentation du conformère le plus stable.

Problème 3.

Compléter les réactions suivantes :



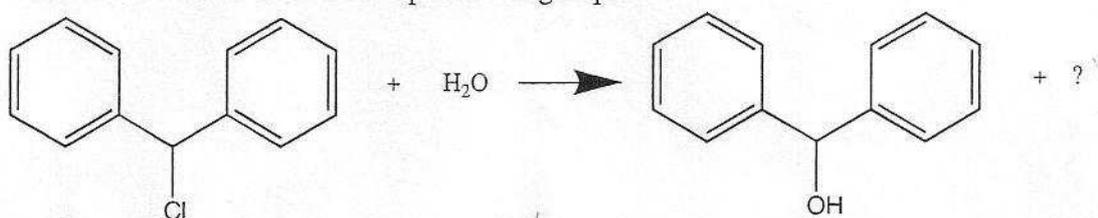
- 1) Pour chaque réaction, donner le nom ou la formule du(ou des) composé(s) de départ.
- 2) Préciser le mécanisme des réactions donnant A, B et C.
- 3) Le composé B peut-il exister sous forme de différents stéréoisomères ? Si oui, le(s) représenter en utilisant la représentation de Cram.

Partie B

Problème 4.

1) On effectue, en présence de méthanolate de sodium (CH_3ONa), une réaction de déshydrobromation du (2S, 3R)-2-bromo-3-méthylpentane. Le mécanisme est de type E2. Quel est le produit majoritaire obtenu ? On précisera le mécanisme de la réaction. Nommer le produit majoritaire obtenu.

2) Compléter l'équation bilan suivante. De quel type de réaction s'agit-il ? Préciser le mécanisme réactionnel et donner l'allure du profil énergétique.



Problème 5.

A partir du benzène et de tous les réactifs nécessaires, proposer une synthèse de l'acide 4-cyclohexylcyclohexanesulfonique.

Problème 6.

1) On cherche à identifier un alcène A à partir des informations suivantes :

- L'ozonolyse de A (après hydrolyse réductrice de l'ozonide) conduit à une cétone B de formule brute $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ et à un aldéhyde C.
- L'aldéhyde C réagit avec le bromure d'éthylmagnésium et donne après hydrolyse le composé D.
- L'oxydation de D fournit la cétone B définie précédemment.
- La déshydratation de D donne le dérivé E qui par action du permanganate de potassium concentré à chaud conduit à 2 moles du même composé F.

Donner le nom et les formules topologiques des composés A à F. (On indiquera s'il y en a les différents stéréoisomères).

Indiquer le mécanisme de la réaction d'ozonolyse. Qu'obtient-on si l'hydrolyse de l'ozonide n'est pas réalisée en milieu réducteur ?

2) Le produit A peut réagir avec HCl pour donner un produit G.

- Donner la formule topologique du produit G (préciser s'il existe différents stéréoisomères de ce produit).
- Préciser le nom et le mécanisme de cette réaction.



UNIVERSITÉ D'EVRY
VAL D'ESSONNE

EXAMEN DE ACAR1

LICENCE PHYSIQUE-CHIMIE-SPI

Parcours Génie des Matériaux - session janvier 2008

Mme Chaussé - Mme Vautrin-UI

On souhaite déterminer la composition massique d'un laiton à base de cuivre et de zinc (ces deux éléments se trouvent au degré d'oxydation 0). L'ensemble des données nécessaires pour résoudre ce problème sont regroupées en fin d'énoncé.

140 mg de ce laiton sont mis au contact de 30 mL d'une solution d'acide sulfurique (H_2SO_4) pH 0 à l'abri de l'air. On sépare par filtration un solide résiduel et la solution (appelée par la suite solution A) contenant des ions métalliques.

1. Parmi le cuivre et le zinc quel est celui qui est transformé en ions métalliques ? Justifier votre réponse.
2. Quel autre phénomène peut-on observer au cours de cette transformation ?

Partie A

On prélève 10 mL de la solution A et on fixe son pH à la valeur de 5.8 à l'aide d'un tampon à base d'hexamine. Le volume final de la solution est égal à 20 mL. Cette solution est placée dans un bécher. On ajoute alors quelques gouttes d'un indicateur coloré de complexométrie, l'orange de xylénol. Une solution d'EDTA à la concentration de $1.26 \cdot 10^{-1}$ mole.Litre⁻¹ tamponnée également à pH 5.8 est ensuite ajoutée à la solution du bécher. On observe un changement de coloration de la solution du bécher du rouge au jaune pour un volume de la solution d'EDTA ajouté de 2.9 mL.

1. Ecrire le domaine de prédominance en fonction du pH de l'EDTA symbolisé par H_4Y .
2. Ecrire la réaction de complexation entre les ions métalliques de la solution A et l'EDTA à pH 5.8 sachant que cette réaction conduit à un complexe de la forme MY^{2-} .
3. Justifier brièvement le changement de coloration de l'orange de xylénol.
4. Utiliser les données du dosage pour calculer le % massique de l'un des métaux dans le laiton.

Partie B

On isole le solide non attaqué par la solution d'acide sulfurique et on le met dans 20 mL d'une solution d'acide nitrique (HNO_3) pH 0 à chaud. Ce traitement conduit à la disparition totale du solide. Justifier le phénomène observé. On prélève ensuite 10 mL de la solution à laquelle on ajoute 10 mL d'une solution d'iodure de potassium $2.5 \cdot 10^{-1}$ mole.Litre⁻¹ (solution B). La réaction mise en jeu est la suivante :



1. Donner le degré d'oxydation de Cu et I dans les composés mis en jeu dans cette réaction. Quelle est la nature de cette réaction ?
2. Ecrire le couple rédox correspondant aux composés contenant Cu.

17

3. Calculer le potentiel normal de ce couple rédox.
4. La réaction envisagée ci-dessus est- elle thermodynamiquement possible ? Justifier votre réponse.
5. Le diode formé dans la réaction précédente est dosé par une solution de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2 \text{S}_2\text{O}_3$) sel totalement dissocié à la concentration de $0.2 \text{ mole.Litre}^{-1}$. La solution devient incolore (disparition de I_2) après ajout de 2.5 mL de la solution de thiosulfate de sodium.
 - Ecrire la réaction mise en jeu entre I_2 et $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$; calculer la valeur de la constante d'équilibre de cette réaction.
 - Calculer la concentration de I_2 dans la solution B après que la réaction se soit produite.
 - Calculer le % massique de cuivre dans l'échantillon de laiton.

Partie C

Afin de valider les % massiques calculés dans les parties A et B, on réalise des expériences complémentaires.

1. Une analyse gravimétrique est effectuée en ajoutant à 10 mL de la solution A une solution de 8 - hydroxyquinaldinate en excès. Le précipité ($\text{Zn}(\text{C}_{10}\text{H}_6\text{ON})_2$) est isolé, séché à 130°C et pesé (139 mg).
 - Quel est le principe d'un dosage par gravimétrie et quelles précautions doit-on prendre ?
 - Valider que la masse pesée est compatible avec le % massique de Zn que vous avez déterminé dans une partie précédente.
2. On envisage de réaliser un dosage spectrophotométrique en utilisant un complexant noté X qui donne avec les ions métalliques Cu^{2+} et Zn^{2+} des complexes colorés. Les données suivantes ont été obtenues à partir de solutions contenant un seul ion métallique et le complexant X en excès dans des cuves d'absorption de longueur 1 cm :

Nature de la solution	Absorbance à 450 nm	Absorbance à 540 nm
Solution contenant CuSO_4 ($10^{-4} \text{ mole.Litre}^{-1}$) et X en excès	0.12	0.82
Solution contenant ZnSO_4 ($10^{-4} \text{ mole.Litre}^{-1}$) et X en excès	0.64	0.21

- 2.1. Redonner la loi de Beer-Lambert en précisant les unités des divers paramètres. Pourquoi doit-on travailler avec un excès de X ?
- 2.2. A partir des données du tableau ci-dessus déterminer les paramètres importants.
- 2.3. 10 mg de laiton sont dissous dans 500 mL d'acide nitrique. Justifier pourquoi il y a dissolution totale dans ces conditions des deux métaux. Le complexant X est ajouté en excès et le volume de la solution est complété à 1 litre . Les valeurs d'absorbance du mélange à 450 et 540 nm sont respectivement égales à 0.59 et 0.75 . Utiliser ces données expérimentales pour calculer les % massiques du cuivre et du zinc dans le laiton.

Que pouvez vous conclure sur la composition du laiton en prenant en compte les résultats des parties A, B et C ?

Données

E° (pH = 0) en V/ENH : $\text{H}^+/\text{H}_2 = 0$ - $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34$ - $\text{Cu}^+/\text{Cu}^0 = 0.15$ - $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76$ - $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 0.17$ - $\text{NO}_3^-/\text{NO} = 0.96$ - $\text{I}_2/\text{I}^- = 0.62$ - $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O} = 1.23$

pKa de H_4Y : $2 - 2.7 - 6.3 - 10.3$

Ks de CuI_2 : 10^{-12}

Masses molaires (g.mole^{-1}) : Cu : 63.5 - H : 1.0 - Zn : 65.4 - O : 16 - N : 14 - C : 12

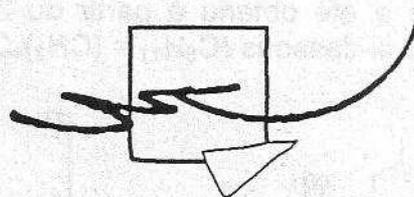


Département
Sciences des Matériaux

Page 2 sur 2

Licence Physique-chimie-SPI
Parcours génie des Matériaux

Université d'Évry Val d'Essonne • Boulevard François Mitterrand • 91025 EVRY Cédex
Scolarité ☎ Tél. : 01 69 47 76 33



UNIVERSITÉ D'EVRY
VAL D'ESSONNE

Licence IUP GMAT 3ème année - UE 11 **ACAR2**

«Techniques Spectroscopiques d'Analyse Structurale»

Epreuve de William BUCHMANN (28 Janvier 2008)
Maître de Conférences, UMR 8587 (EVE-CEA-CNRS)

Durée de l'épreuve 2 heures

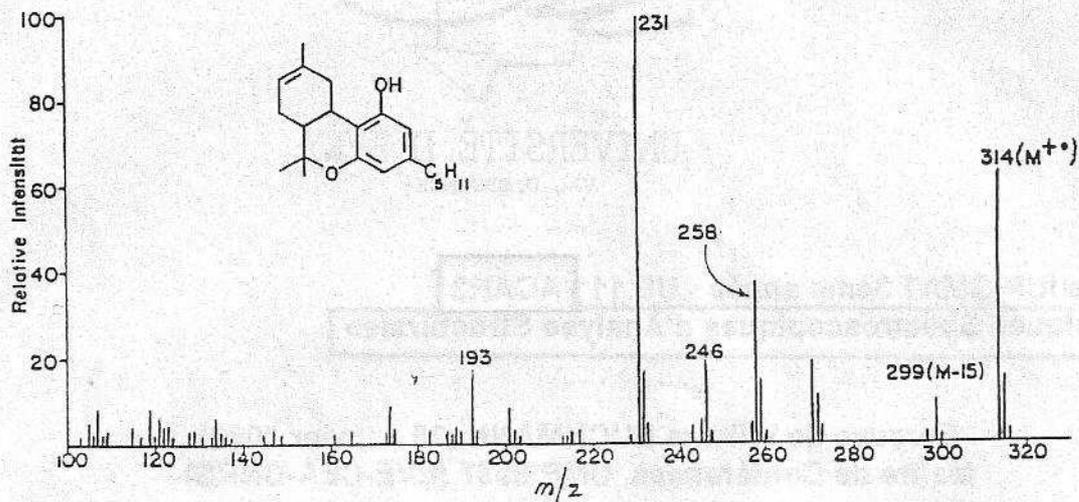
Les calculatrices, les tables de RMN, Masse et IR sont autorisées
L'examen comportant 3 problèmes indépendants est réparti sur 3 pages

Département Sciences des Matériaux

Université d'Evry Val d'Essonne,
Bd François Mitterrand
91025 EVRY CEDEX
Tel. 01 69 47 76 56 - Fax 01 69 47 76 55

Problème I (40 minutes)

Un spectre de masse a été obtenu à partir du $\Delta^1,6$ -tétrahydrocannabinol dont la structure est présentée ci-dessous ($C_5H_{11} = (CH_2)_4CH_3$).



De plus, des expériences complémentaires ont permis de montrer que les ions m/z 258 et m/z 246 provenaient directement de l'ion moléculaire alors que l'ion m/z 231 (pic de base) avait pour origine l'ion m/z 246.

1) Quelle méthode d'ionisation a été utilisée pour obtenir ce spectre ? Citez 2 autres méthodes d'ionisation introduites plus récemment. Quel est l'intérêt de ces nouvelles méthodes ?

2) Décrire brièvement (une demi page max) un analyseur capable d'être associé à la méthode d'ionisation proposée en I-1 permettant d'obtenir le spectre de masse présenté ci-dessus.

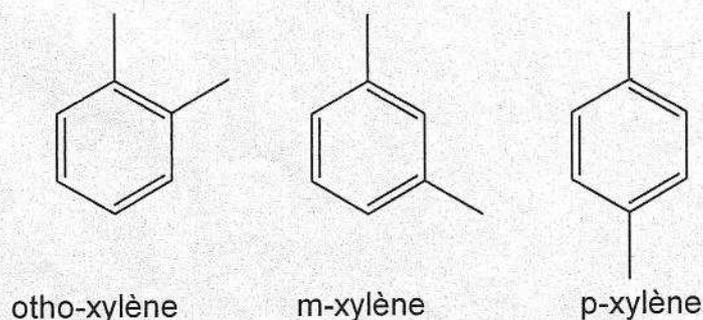
3) Ecrire le mécanisme correspondant à la formation des ions :

$M^+ \rightarrow m/z$ 258; $M^+ \rightarrow m/z$ 246; m/z 246 $\rightarrow m/z$ 231.

4) Quels avantages apporte la présence de plusieurs analyseurs au sein du spectromètre de masse ?

Problème II (20 minutes)

Les trois figures a, b, c présentées page suivante correspondent aux spectres IR des isomères o-, m- et p-xylène (diméthyl-benzène).



Attribuer l'isomère correspondant à chaque spectre à partir des bandes IR adéquates.

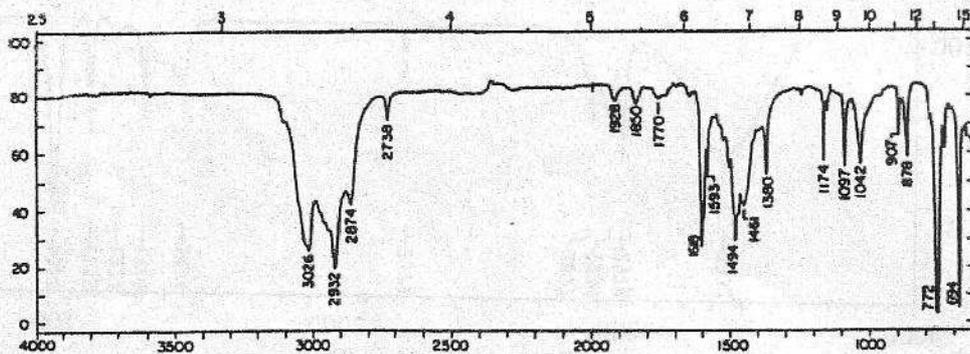


Fig. a Liquid film

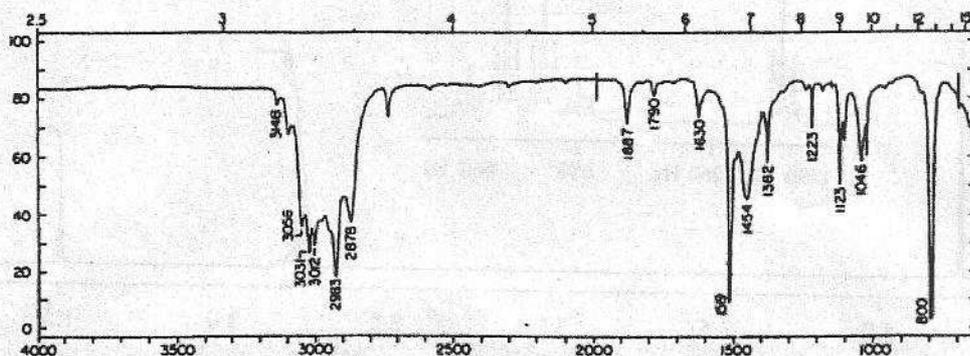


Fig. b Liquid film

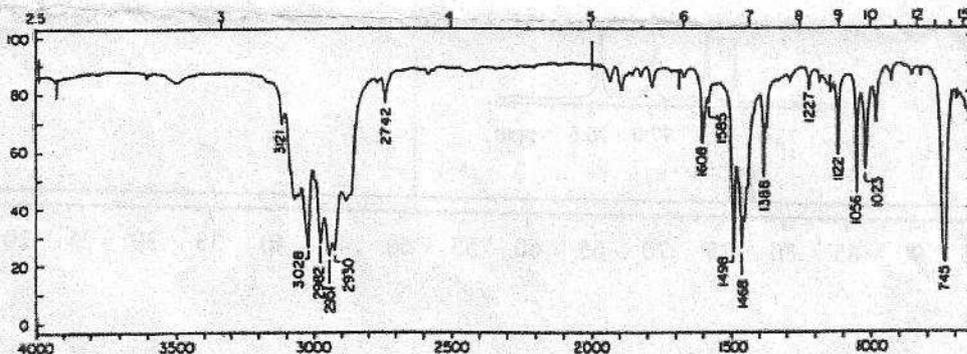


Fig. c Liquid film

Problème II (60 minutes)

Déterminer la structure développée d'un composé de formule brute $C_xH_yO_z$ et de masse molaire $M=84g.mol^{-1}$ à partir des spectres IR, RMN 1H et ^{13}C suivants. Les résultats seront présentés de la manière suivante:

-Formule développée du composé.

-Identification des bandes IR à 3332 , $2978-2877cm^{-1}$, 2229 et $1014 cm^{-1}$

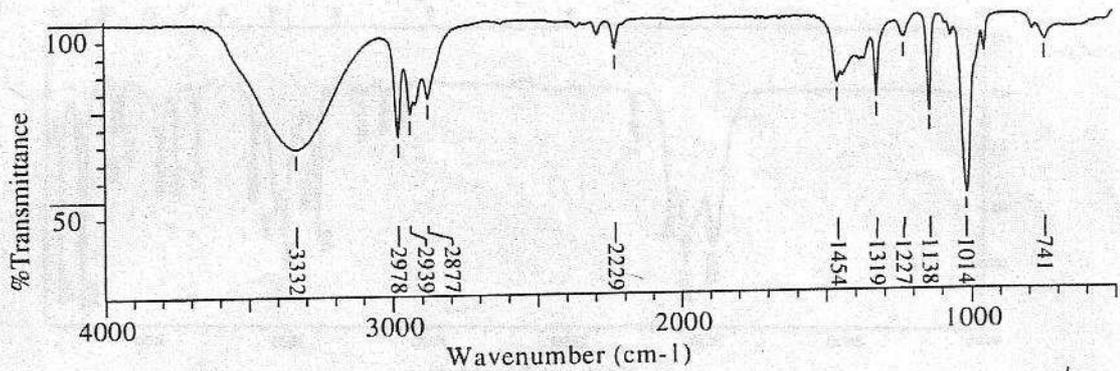
-Interprétation des spectres RMN 1H et ^{13}C .

Attribuer les déplacements chimiques, expliciter la multiplicité des signaux et les intégrations en RMN 1H . Le signal à $1,5ppm$ disparaît en présence de D_2O , pourquoi ?

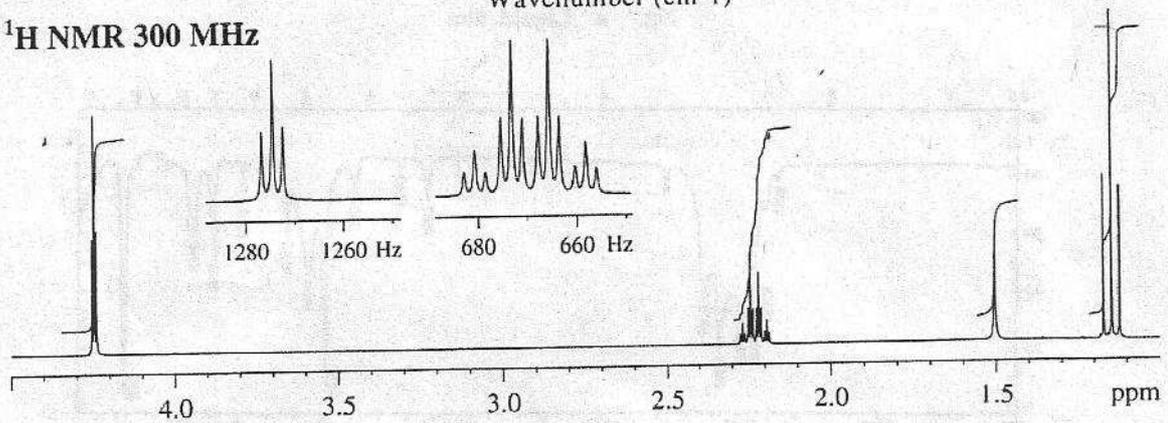
Les résultats seront rassemblés dans des tableaux.

On expliquera en particulier à l'aide d'un arbre la présence du signal observé en RMN 1H à $2.23ppm$.

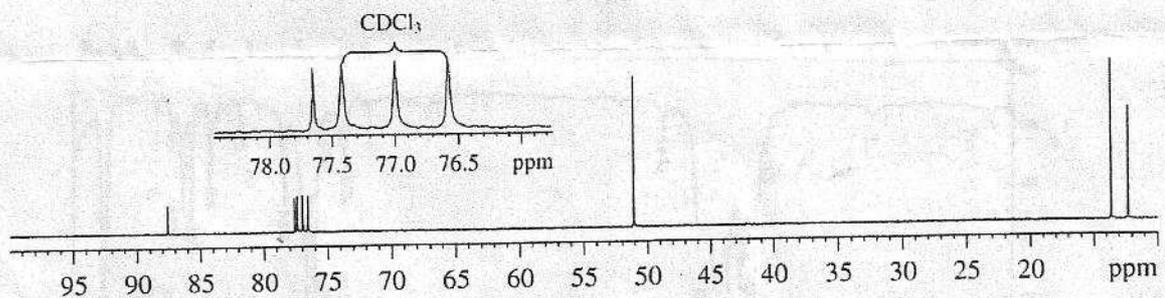
IR



^1H NMR 300 MHz



^{13}C NMR 75.5 MHz



FIN DE L'EPREUVE

**L3 SCIENCES DE L'INGENIEUR
SIEE**

Organisation de l'entreprise

M. Robert Haulet

Le 01/02/08 de 9 h à 11 h

AMPHI 100

Droits et devoirs sont intimement liés dans tous les compartiments de la vie de l'homme en société moderne.

Il en est de même concernant l'entreprise

1) Quels sont les droits et les devoirs du salarié et de l'employeur ? :

- Dans un pays développé tel que la France,
- Dans un pays peu ou en cours de développement.

2) Comment imaginez vous l'avenir ?

- A court terme (durant votre propre carrière),
- A plus long terme

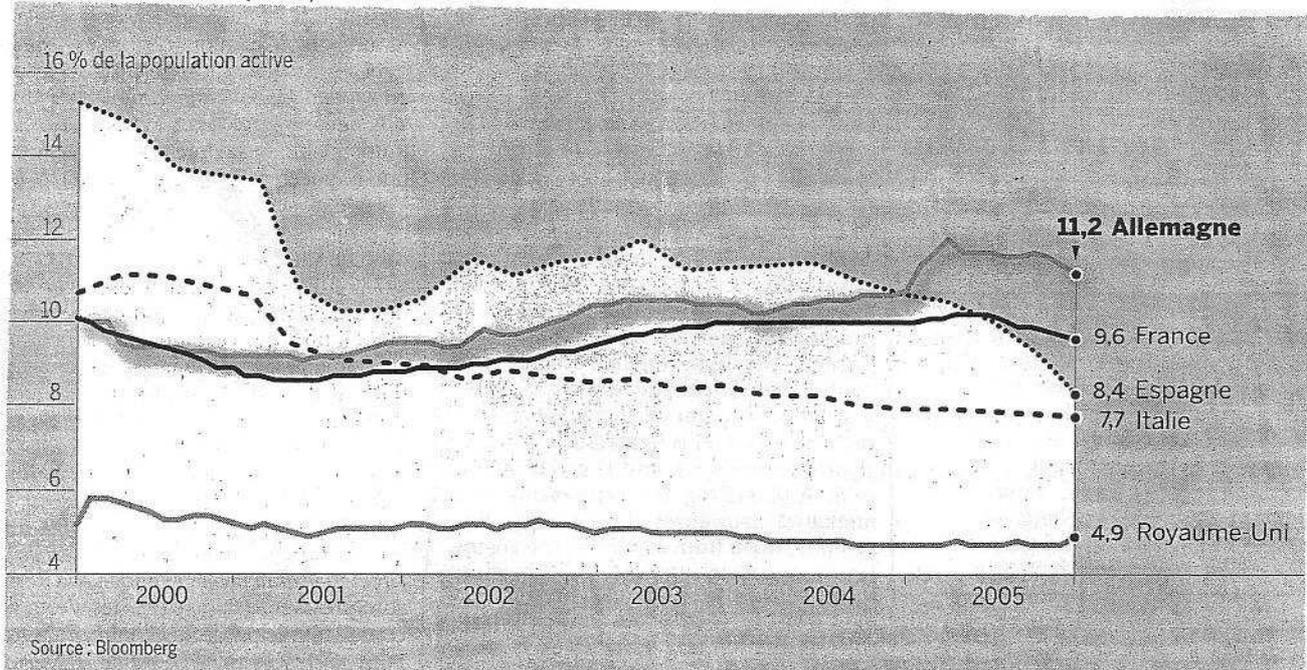
Des exemples concrets agrémenterons l'exposé.

Documents autorisés.

L3 Génie des Matériaux : examen d'ANGLAIS (AS1)
janvier 08

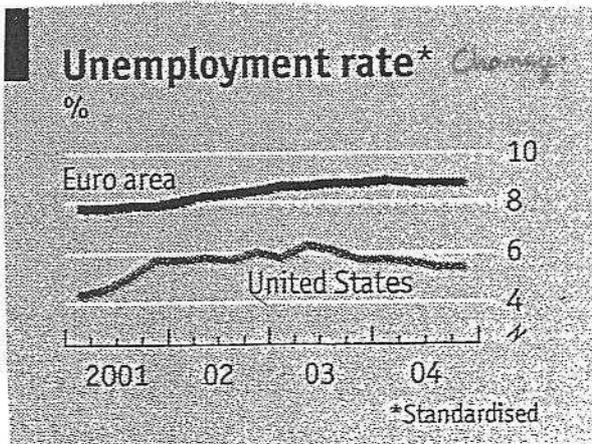
1- Graph description : present the documents and their common subject. Indicate the overall trend, then main differences, similarities. You must also provide one hypothesis concerning any aspect of one of the graphs (or both). (10 pts)

① (unemployment rates in Europe)



(LE MONDE, Jan 5 2006)

②



(THE ECONOMIST)

2- Summary: sum up this article from *The Economist* magazine dated June 12th 2004. (no need to present the document)

First, provide the general idea **in one sentence**.

Then add a second sentence.

Finally, complete with 3 more sentences.

You must also use a minimum of **4 different link words** for your summary, and a minimum of **6 different compound nouns**.

The total summary should be around 130 words long, and made up of 5 sentences.

Environmental pollution

Hong Kong phooey

HONG KONG has more restaurants than anywhere else on Earth—at least for chopstick-wielding person. It has a lot of diesel-powered lorries and buses, too. Neither improves the territory's environment. Hong Kong's 10,000 restaurants produce more than 20,000 tonnes a year of waste cooking oil—and that is without counting the stuff poured slyly down the drain. Meanwhile, its vehicles belch out so much noxious diesel soot that the air pollution index is regularly stuck at "high".

Technological ingenuity may, however, be able to use these two problems to cancel each other out. Diesel engines are catholic in their tastes, and do not have to run on fuel made from petroleum (indeed, Rudolf Diesel's early prototypes ran on coal dust). That has led in other places to the development of so-called biodiesel fuels, which are made from plant oils—the same oils that are used in cooking. Although biodiesel is (before tax, at any rate) more costly than traditional, petroleum-based fuel, it does have environmental advantages. Traditional fuels are hydrocarbons (that is, their component molecules are made only of hydrogen and carbon). Biodiesel molecules contain oxygen, as well. The extra oxygen promotes more complete combustion to carbon dioxide and water. Levels of pollutants such as carbon monoxide, unburned hydrocarbons and small particles of soot are reduced by as much as 90% as a result. So, thought Sjouke Postma, the managing director of a Hong Kong-based firm called Hednesford, why not dispose of one pollutant (waste

The Economist June 12th 2004

cooking oil, by burning it in diesel engines and thus reducing the level of another pollutant (vehicle fumes).

Of course, it is not quite that simple. Plant oils are made of molecules called triglycerides. These, in turn, consist of a molecule of glycerol (a type of alcohol) linked to three fatty-acid molecules (snake-like structures with a hydrocarbon tail and an oxygen-rich head). To make a mixture that burns well, the triglycerides are broken up by a process called transesterification. This is a one-step reaction which liberates the glycerol and links the fatty acids with methanol, another type of alcohol.

Even fresh plant oil that is destined to become biodiesel is treated this way. The glycerol is valuable, and is extracted and sold. And linking the fatty acids with methanol neutralises their acidity, thus stopping them from corroding the engine. Hours of abuse in woks, though, mean that a lot of the triglycerides in used oil have already broken up. Unfortunately,

this is not good news. The remaining triglycerides still require transesterification, while the fatty acids that cooking has liberated still need to be linked with methanol. Without careful tweaking, these processes are incompatible.

At the moment, therefore, the consortium that has taken up Mr Postma's idea is looking for a partner that can manage this chemical trick efficiently. That consortium includes such regional luminaries as the Asian Development Bank, PetroChina (mainland China's biggest oil firm), the Kadoories (one of Hong Kong's richest families) and Noble Group (a big Hong Kong-based logistics and shipping firm).

processus pour la fabrication de triglycérides

processus diesel

Handwritten notes and scribbles at the bottom left of the page, including a large 'X' and some illegible markings.