



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Campagne 2013**

# B.T.S. Analyses de Biologie Médicale

## E4 – U41

### Bases scientifiques et technologiques de la biologie médicale

#### Biochimie

SESSION 2013

\_\_\_\_\_

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

\_\_\_\_\_

Aucun matériel autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet se compose de 9 pages, numérotées de 1/9 à 9/9.

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2013
E4 – U41 : B.S.T.B.M. (BIOCHIMIE)	Code : 13ABE4BC1	Page : 1/9

## Variations et interférences au laboratoire de biochimie

Les résultats des analyses biochimiques peuvent varier sous l'action de différents facteurs ou d'interférences qui affectent leur qualité : conditions de prélèvement, interférences alimentaires, variation selon les laboratoires, interférences analytiques, état physiopathologique du sujet.

### 1. Variations au cours de la phase préanalytique

(4,5 points)

Des tests statistiques ont montré qu'il existait des différences significatives des résultats de certaines analyses suivant qu'elles sont faites sur le plasma ou le sérum.

Les protocoles d'obtention du sérum et du plasma sont les suivants :

- Plasma : sang recueilli dans un tube en verre contenant de l'héparinate de lithium sec, centrifugé 10 min (2700 g). Le plasma est séparé immédiatement.

- Sérum : sang recueilli dans un tube en verre, laissé une heure et demie à 21°C +/- 2°C, centrifugé 10 min (2700 g). Le sérum est séparé immédiatement.

1.1 Le dosage des protéines (méthode colorimétrique) et le dosage du glucose (méthode à la glucose oxydase) donnent des résultats plus élevés sur le plasma que sur ce sérum. Expliquer et justifier ces deux résultats.

1.2 Pour établir l'ionogramme d'un sujet, on détermine la concentration plasmatique des ions suivants : Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>.

1.2.1 Indiquer pour chaque ion s'il existe une contre-indication à l'utilisation du sel disodique de l'EDTA. Justifier.

1.2.2 Indiquer la conséquence d'une hémolyse sur la kaliémie. Justifier la réponse.

1.2.3 Citer un autre ion ou une molécule du sang dont le dosage est modifié par une hémolyse. Justifier.

### 2. Variations selon les laboratoires : Contrôle National de Qualité (10 points)

Les triglycérides sont dosés par des méthodes enzymatiques dans la majorité des laboratoires d'après les données du dernier échange interlaboratoire du Contrôle National de Qualité.

Le dosage des triglycérides est fait par 85 % des laboratoires selon la fiche technique du document 1.

2.1 Écrire de façon littérale les deux premières réactions du dosage des triglycérides.

2.2 Énoncer le principe de ce dosage.

2.3 Justifier le respect de la durée d'incubation et l'utilisation de la solution tampon.

2.4 Le document 2 représente la reproductibilité ou fidélité interlaboratoire des résultats du dosage des triglycérides pour des appareils donnés lors d'un contrôle.

2.4.1 Définir le terme reproductibilité

2.4.2 Définir le coefficient de variation (CV) porté sur le document 2

BTS Analyses de Biologie Médicale	Session 2013
E4 – U41 : B.S.T.B.M. (BIOCHIMIE) Code : 13ABE4BC1	Page : 2/9

2.4.3 Citer l'appareil qui donne le plus grand CV et celui qui donne le plus petit CV. Interpréter.

2.5 Le document 3 représente la justesse des mesures obtenues par ces appareils lors du même contrôle national.

2.5.1 Définir le terme justesse.

2.5.2 Citer les deux appareils les plus justes.

2.5.3 À l'aide du document 2, évaluer qualitativement la reproductibilité des deux appareils cités.

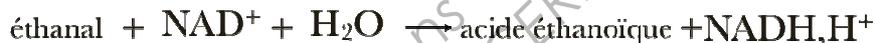
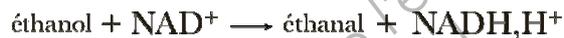
Indiquer un appareil que vous choisiriez pour obtenir les résultats à la fois reproductibles et justes.

2.6 Présenter les différences entre le Contrôle National de qualité (CNQ) et le contrôle interne de qualité (CIQ).

### **3. Variations physiologiques d'origine alimentaire (15,5 points)**

3.1 L'ingestion d'alcool provoque une augmentation de la triglycéridémie de façon variable selon les individus.

L'éthanol est catabolisé dans les hépatocytes par les réactions suivantes :



Les triglycérides sont formés à partir d'acyl-CoA et de glycérol-1-phosphate.

3.1.1 Donner la formule semi développée d'un triglycéride.

3.1.2 Compléter le document 4 (oxydation d'un acide gras à nombre pair d'atomes de carbone) : reporter les numéros avec leur légende sur la copie.

3.1.3 Indiquer le bilan chimique de la transformation complète en acétyl-CoA du palmityl-CoA (rappel : l'acide palmitique est un acide gras saturé à 16 atomes de carbone)

3.1.4 Déduire la conséquence de la consommation d'alcool sur la  $\beta$ -oxydation des acides gras.

3.1.5 Donner la forme de transport plasmatique des triglycérides d'origine hépatique.

3.2 La séparation par électrophorèse des lipoprotéines sériques est réalisée pour un sujet après un repas riche en lipides (document 5).

L'électrophorèse est effectuée sur gel de polyacrylamide à pH 8,6 à 250V pendant une heure.

L'aspect des supports électrophorétiques 2 heures, 6 heures et 10 heures après la fin du repas est donné sur le document 5.

La séparation des lipoprotéines par électrophorèse sur gel de polyacrylamide se fait selon la charge et la taille des particules.

3.2.1 Recopier le schéma du support « 2 heures » sur la copie et identifier les fractions obtenues.

3.2.2 Justifier la position des lipoprotéines par rapport à la ligne de dépôt.

BTS Analyses de Biologie Médicale	Session 2013
E4 – U41 : B.S.T.B.M. (BIOCHIMIE) Code : 13ABE4BC1	Page : 3/9

3.2.3 Donner le schéma de la structure d'une lipoprotéine avec ses constituants.

3.2.4 Comparer les résultats obtenus des supports « 2 heures » et « 6 heures ».

Commenter les variations constatées.

3.2.5 Justifier l'aspect lactescent du sérum 2 heures après un repas.

3.2.6 Le dosage des triglycérides ne doit pas être effectué moins de 10 heures après un repas. Justifier.

Données :

pH<sub>i</sub> des lipoprotéines : entre 5 et 7.

#### 4. Variation physiopathologique

(5 points)

Pour explorer une des composantes de la fonction rénale, on détermine la clairance de la créatinine endogène.

4.1 Définir la clairance d'une substance et donner sa formule de calcul.

4.2 Citer le mécanisme de la fonction rénale explorée par la clairance de la créatinine.

4.3 Calculer la clairance de la créatinine à partir des données et conclure.

4.4 Citer les autres mécanismes de la fonction rénale non explorés par ce test.

Données :

diurèse : 720 mL / 24h

Créatininémie : 500  $\mu\text{mol.L}^{-1}$

Créatininurie : 50  $\text{mmol.L}^{-1}$

Valeurs de référence de la clairance de la créatinine : 80 à 120  $\text{mL.min}^{-1}$

#### 5. Variation par interférence analytique

(5 points)

Lors d'une suspicion de cholestase, on détermine la concentration catalytique sérique de la phosphatase alcaline (EC 3.1.3.1 ou PAL).

5.1 Définir la cholestase et indiquer deux autres analyses utiles au diagnostic d'une cholestase.

5.2 La PAL catalyse l'hydrolyse des esters monophosphoriques, écrire la réaction catalysée pour chacun des deux substrats : le glycérol-2-phosphate (ou  $\beta$ -glycérophosphate) et le para-nitrophényl-phosphate (PNPP) ou 4-nitrophényl-phosphate.

5.3 On mesure la vitesse initiale de la réaction catalysée par la PAL sérique en présence de diverses concentrations des substrats suivants : le glycérol-2-phosphate d'une part et le 4-nitrophényl-phosphate d'autre part. Les résultats obtenus sont représentés par les courbes de Lineweaver et Burk (document 6). Comparer l'affinité de la PAL pour ces deux substrats.

5.4 On mesure la vitesse initiale en fonction de la concentration en 4-nitrophényl-phosphate mais en ajoutant dans chaque tube une quantité identique de glycérol-2-phosphate, les autres conditions étant identiques (document 7). Déterminer l'effet du glycérol-2-phosphate sur la cinétique de la réaction de transformation du 4-nitrophényl-phosphate.

**Triglycérides Enzymatique PAP 1000 (TG PAP 1000)**

**PRINCIPE**

Les triglycérides sont dosés en utilisant la séquence :

- (1)
- (2)
- (3)  $\text{Glycérol-3-phosphate} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Glycérol-3 phosphate oxydase}} \text{H}_2\text{O}_2 + \text{dihydroxyacétone phosphate}$
- (4)  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{parachlorophénol} + \text{amino-4-antipyrine} \xrightarrow{\text{peroxydase}} \text{quinonéimine} + 2 \text{H}_2\text{O}$

**PRÉSENTATION ET COMPOSITION DU COFFRET (1000 tests)**

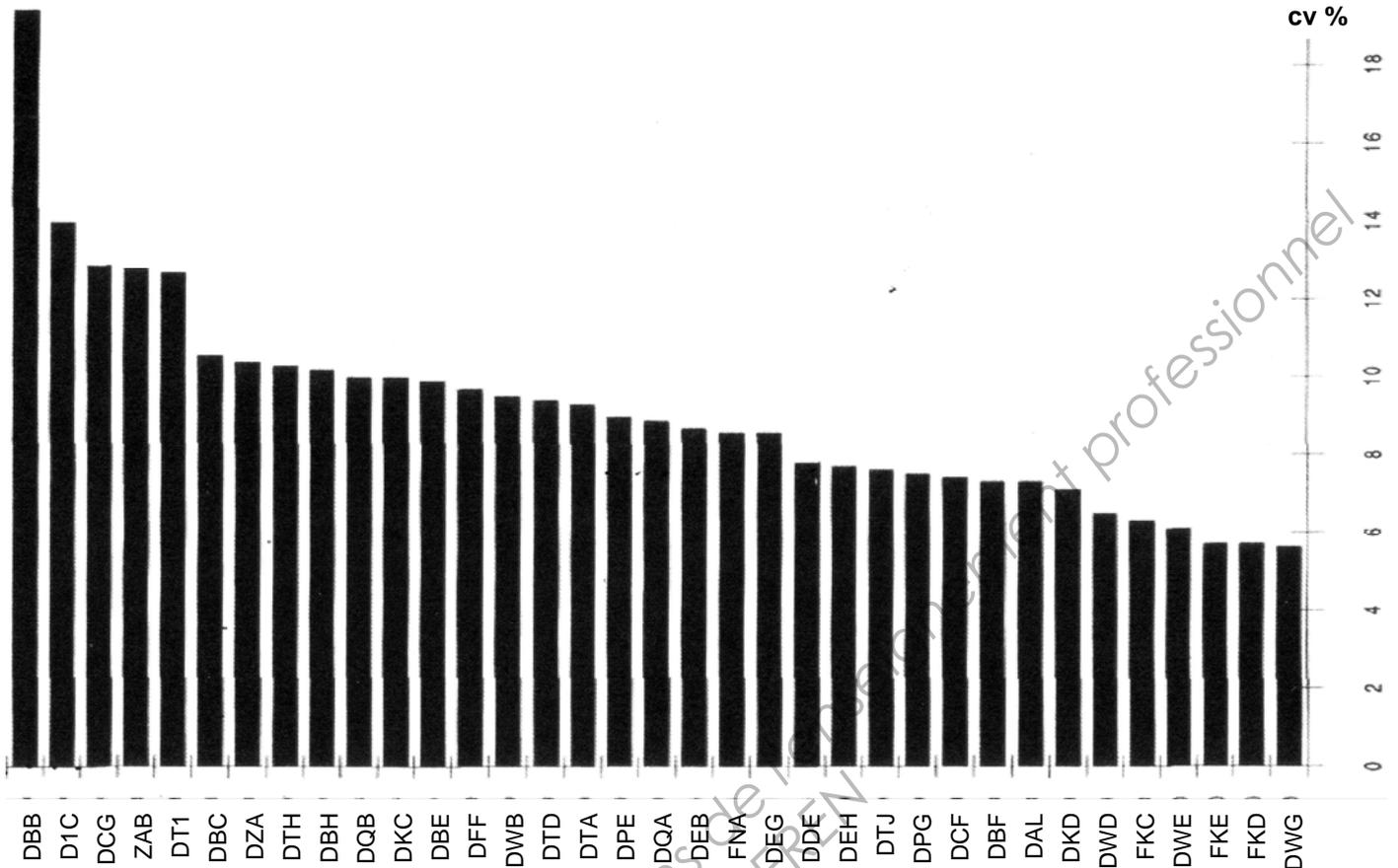
<b>Réactif 1</b> Tampon 10 x 100 mL (liquide)	R1	Tampon Tris pH 7,6 Parachlorophénol Magnésium	100 mmol/L 2,7 mmol/L 4 mmol/L
<b>Réactif 2</b> (repris par R1) Enzymes	R2	Tampon base protéique (origine bovine) Amino-4-antipyrine Lipase Glycérokinase Glycérol 3 phosphate oxydase Peroxydase ATP	0,4 mmol/L > 1000 U/L > 200 U/L > 2000 U/L > 200 U/L 0,8 mmol/L

**RÉALISATION DU TEST**

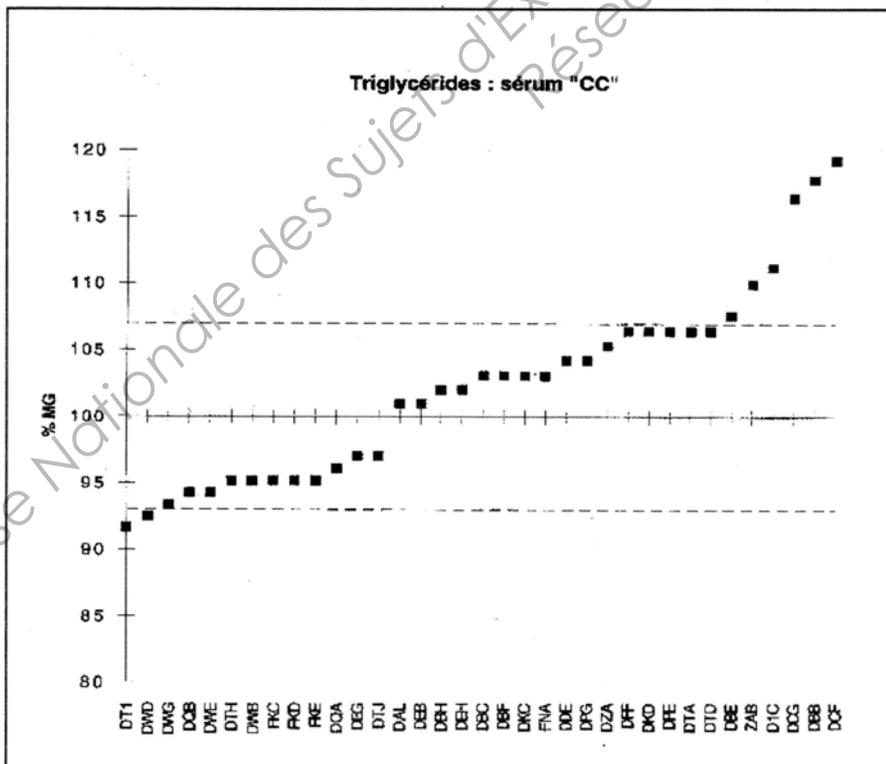
Longueur d'onde : 505 nm  
Semi microcuve trajet optique de 1 cm  
Zéro de l'appareil : blanc réactif

	Blanc réactif	Étalon	Dosage
Étalon	-	10 µL	-
Échantillon	-	-	10 µL
Réactif 2 repris	1 mL	1mL	1mL
Mélanger. Photométrer après une incubation de 5 minutes à 37°C ou 10 minutes à 20 - 25 °C			

**DOCUMENT 2 : reproductibilité des résultats de dosage de triglycérides  
obtenus avec chacun des appareils les plus utilisés**

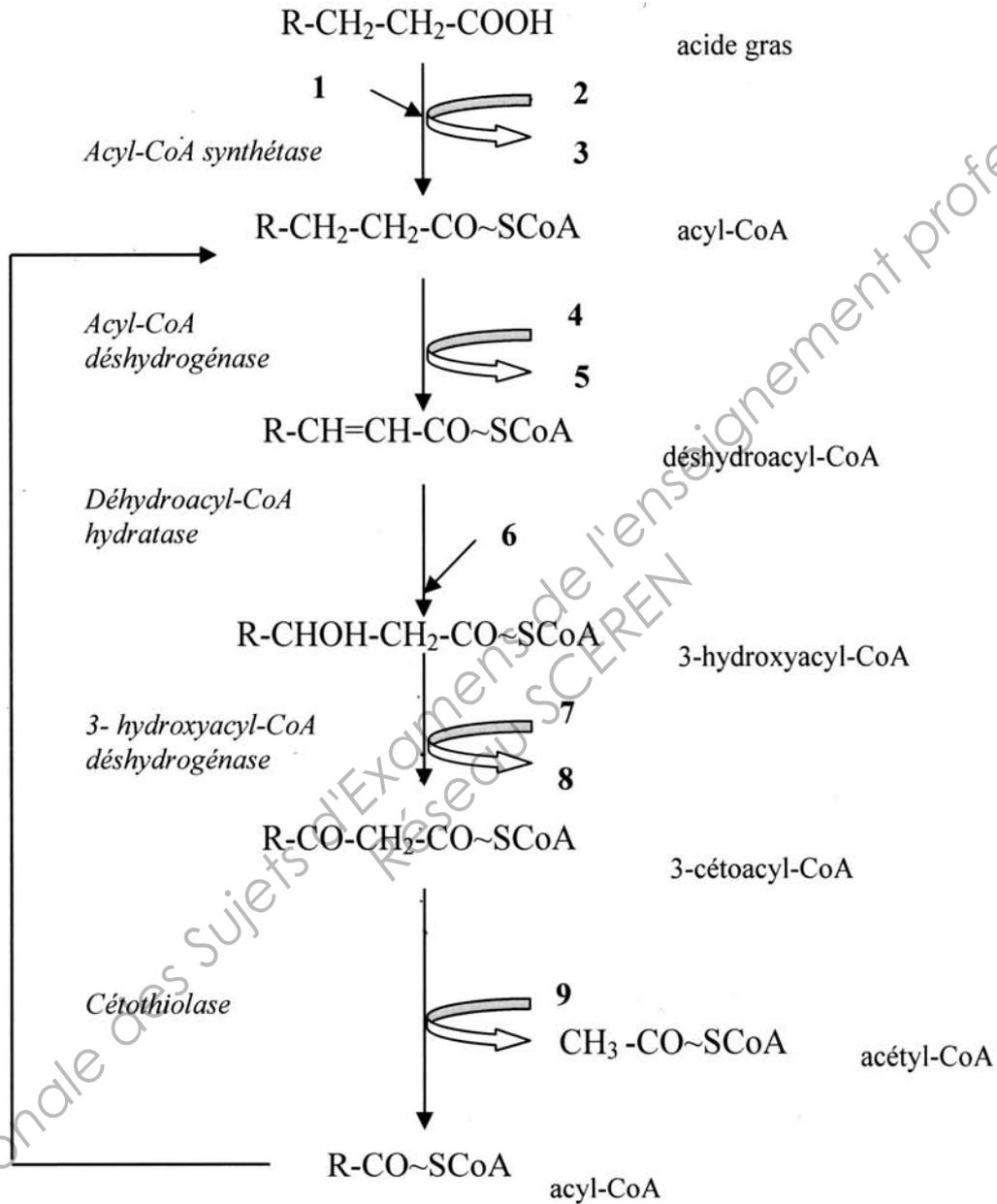


**DOCUMENT 3 : justesse des mesures obtenues par appareil de dosage des triglycérides  
Expression en % de la valeur moyenne générale**

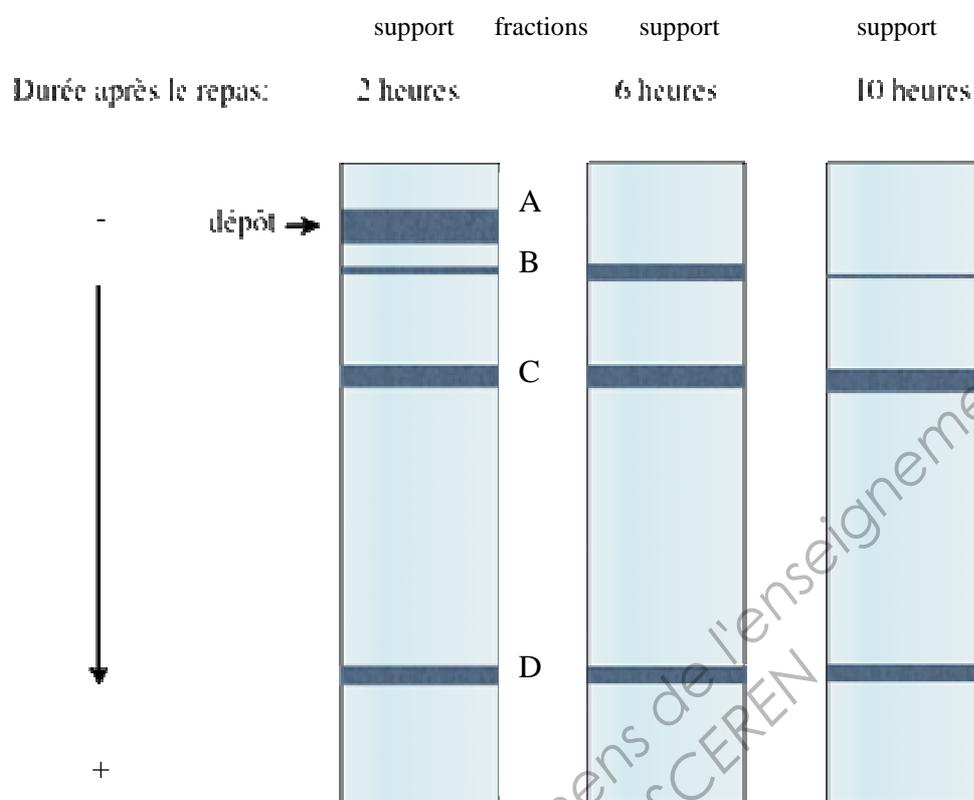


- DT1 Chem 1/Bayer
- DWD Hitachi 704/Boehringer
- DWG Hitachi 911/Boehringer
- DQB Cobas Mira S & Mira S Plus/Roche
- DWE Hitachi 717/Boehringer
- DTH Dax
- DWB Hitachi 705/Boehringer
- FKC Ektachem 700
- FKD Ektachem 500
- FKE Ektachem 250
- DQA Cobas Mira & Mira Plus/Roche
- DEG Selectra/Merck-Biotrol
- DTJ Axon/Bayer
- DAL Wako 30 R/Biomérieux
- DEB Eris Analyser 6170
- DBH Ultra
- DEH AU 560/Biomérieux
- DBC EPx
- DEF Specific & Supra/Biomérieux
- DKC Mascott/Biomérieux
- FNA Paramax
- DDE CPAL & CPALS/Biomérieux
- DPG CL7200-7300/Ciba-Corning
- DZA A ISE
- DFE Dimension/Du Pont
- DKD Lisa-Mascott Plus/Biomérieux
- DPE Express 550/Ciba-Corning
- DTA RA 1000/Biomérieux
- DTD RA XT/Biomérieux
- DBE Progress & Plus/Biomérieux
- ZAB FP 901
- D1C Vitalab 200/210
- DCG Synchron CX 5 & 7/Biomérieux
- DBB Spectrum/Abbott
- DCF Synchron CX 4

**DOCUMENT 4 : Schéma récapitulatif de la  $\beta$ -oxydation d'un acide gras saturé**

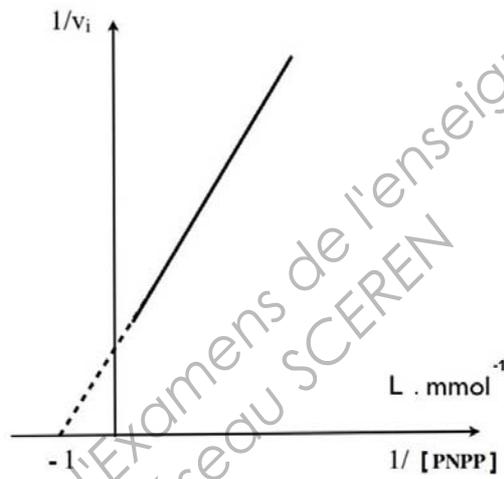
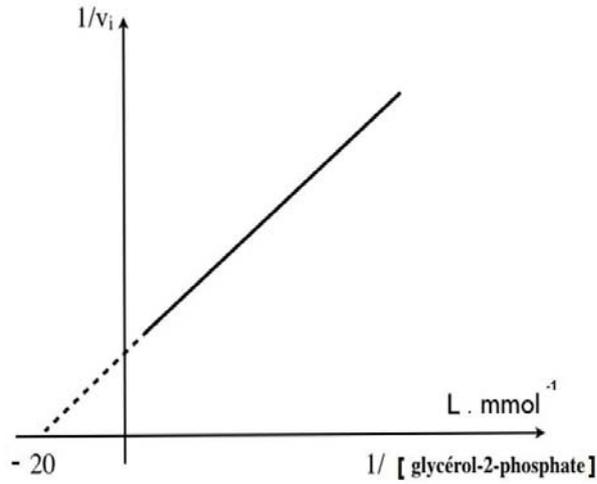


**DOCUMENT 5 :**  
**Électrophorégramme des lipoprotéines sériques sur gel de polyacrylamide**



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel  
 Réseau SCEREN

**DOCUMENT 6 : courbes de Lineweaver-Burk de la PAL**



**DOCUMENT 7 : courbes de Lineweaver-Burk de la PAL**

