

# BTS ANALYSES BIOLOGIQUES

Session 2008

## TECHNOLOGIES D'ANALYSE BIOMEDICALE

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

Calculatrice interdite

Aucun document autorisé

Les différentes parties sont à rédiger sur des copies séparées.

### MICROBIOLOGIE : 24 points

#### 1. Identification des streptocoques (3,5 points).

- 1.1. Décrire l'hémolyse obtenue avec *Streptococcus pyogenes* cultivé sur une gélose au sang frais.  
Nommer le facteur de pathogénicité à l'origine de cette hémolyse.
- 1.2. Indiquer le type de streptocoque sur lequel on réalise habituellement un groupage antigénique.
  - Nommer l'antigène recherché ;
  - Justifier l'intérêt de l'extraction enzymatique.
  - Donner la composition du réactif utilisé dans le cas d'un groupage par agglutination sur lame.

#### 2. Le milieu urée-indole ou urée-tryptophane (3 points).

Ce milieu est un milieu synthétique permettant la mise en évidence de plusieurs enzymes bactériennes.

- 2.1. Nommer les deux enzymes impliquées dans le métabolisme du tryptophane recherchées avec ce milieu.  
Écrire les réactions catalysées par chacune d'elles (les formules chimiques ne sont pas exigées).
- 2.2. Expliquer comment ces deux activités enzymatiques sont révélées grâce à ce milieu.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2008
Épreuve TAB	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : 08ABTECA		Page 1/10

### 3. Antibiogramme (5 points).

Le comportement d'une bactérie vis-à-vis de plusieurs antibiotiques est étudié par une méthode miniaturisée d'antibiogramme.

Une partie des résultats obtenus est présentée ci-dessous :

AMO = Amoxicilline

CTX = Céfotaxime

TIC = Ticarcilline

TCC = Ticarcilline + Acide Clavulanique

Légende :

○ cupule limpide

● cupule trouble

	c	C
O	●	●
AMO	●	○
CTX	●	●
{ TIC TCC	●	○

3.1. Définir c et C.

Préciser l'intérêt de ces deux concentrations pour l'interprétation de l'antibiogramme.

3.2. Lire et commenter cet antibiogramme.

3.3. Estimer la CMI de la cefotaxime, sachant que  $c = 4 \mu\text{g.mL}^{-1}$  et  $C = 32 \mu\text{g.mL}^{-1}$

### 4. Les différents pathovars (pathotypes) d'*Escherichia coli* (2 points).

4.1. Indiquer l'origine du pouvoir pathogène de certaines souches d'*Escherichia coli*. On pourra s'appuyer sur l'exemple *Escherichia coli* entérotoxigène (ETEC).

4.2. Citer trois autres pathovars d' *Escherichia coli* pouvant être rencontrés dans les selles.

### 5. Diagnostic des infections du tractus urinaire (5,5 points).

5.1. Présenter les caractéristiques du milieu CLED et montrer son intérêt dans le cadre de l'uroculture.

5.2. On détermine la bactériurie par la méthode de dilution-étalement. Après étalement de surface sur un milieu CLED de 100 $\mu\text{L}$  d'urine diluée au 1/100<sup>e</sup> et incubation, on a dénombré 250 colonies.

Calculer la bactériurie et interpréter.

5.3. Citer deux causes favorisant la survenue d'infections ascendantes du tractus urinaire.

5.4. L'annexe 1 présente quatre types d'éléments observés à l'état frais ou après coloration de Gram à partir d'un culot urinaire.

Identifier les éléments A, B, C et D. et indiquer si leur présence a une signification pathologique.

### 6. Le virus de la rubéole (2 points).

Virus enveloppé dépourvu de transcriptase inverse, il possède une capsidie icosaédrique et son génome est un ARN positif. La surface du virion présente des spicules hémagglutinantes.

6.1. Réaliser un schéma du virion.

6.2. Décrire brièvement les étapes de sa multiplication.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2008
Épreuve TAB	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : 08ABTECA		Page 2/10

## 7. Coprologie parasitaire (3 points).

En coprologie parasitaire, l'examen direct s'avère souvent négatif et doit être complété par une technique d'enrichissement des selles. Le plus souvent, la technique utilisée est une méthode diphasique comme la méthode de Ritchie modifiée.

Les deux phases utilisées sont :

- phase aqueuse : formol à 10 %
- phase lipophile : acétate d'éthyle

Expliquer et justifier les différentes étapes de cette technique.

## IMMUNOLOGIE : 17 points

### 8. Diagnostic de la rubéole par réaction d'inhibition de l'hémagglutination (IHA) (5 points)

8.1. Donner le principe de ce test sous forme de schémas légendés.

8.2. La dilution antigénique de travail doit apporter 4 unités hémagglutinantes par cupule. Le titrage de la solution d'antigène rubéoleux est donc nécessaire.

8.2.1. Justifier la nécessité de titrer l'antigène.

8.2.2. Ce titrage est réalisé avec des dilutions en série selon la progression géométrique de raison  $\frac{1}{2}$  sous un volume de 50  $\mu$ L et donne les résultats suivants :

N° cupules	1	2	3	4	5	6	7
dilutions	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128
Résultats	+	+	+	+	+	$\pm$	-

+ : hémagglutination

- : absence d'hémagglutination

8.2.2.1. Donner, en le justifiant, le titre du réactif antigène utilisé.

8.2.2.2. Sachant que :

- pour le titrage du sérum, la dilution antigénique de travail doit apporter 4 unités hémagglutinantes sous le même volume (50  $\mu$ L)
- une unité hémagglutinante correspond à la plus petite quantité d'antigène rubéoleux encore capable de provoquer l'agglutination totale des hématies.

Indiquer la dilution de l'antigène à réaliser. Justifier.

8.3. Le titrage du sérum est réalisé sur des dilutions en série suivant une progression géométrique de raison  $\frac{1}{2}$  entre  $1/20^{\circ}$  à  $1/1280^{\circ}$ . Le titre en anticorps obtenu est de 160.

Présenter les résultats sous la forme d'un tableau.

On désignera par + : une hémagglutination

- : une absence d'hémagglutination

### 9. (2 points)

9.1. Définir la notion de « commutation de classe ».

9.2. La spécificité de l'immunoglobine est modifiée lors d'une commutation de classe. Justifier cette affirmation.

Préciser les domaines concernés par la commutation de classe.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2008
Épreuve TAB	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : 08ABTECA		Page 3/10

**10. (3 points)**

La maladie hémolytique du nouveau-né, consécutive à une incompatibilité foeto-maternelle dans le système Rhésus, est un modèle de réaction d'hypersensibilité de type II.

10.1. Justifier cette affirmation.

10.2. Citer deux mécanismes à l'origine de la destruction des hématies fœtales.

Préciser les cellules et molécules effectrices.

**11. (3,5 points)**

Les marqueurs membranaires de différenciation cellulaire peuvent être analysés par cytofluorimétrie :

11.1. Citer un marqueur membranaire recherché pour identifier respectivement les lymphocytes B et T.

11.2. A l'aide d'un exemple, donner le principe d'analyse d'une population lymphocytaire par immunofluorescence.

**12. (3,5 points)**

Donner le principe du groupage sanguin ABO.

**HÉMATOLOGIE HISTOLOGIE : 19 points**

**13. (3 points)**

L'annexe 2 présente la distribution de la population leucocytaire suivant deux paramètres, volume cellulaire et activité peroxydasique.

Identifier les quatre catégories cellulaires numérotées. Justifier la réponse.

**14. (2,5 points)**

On dispose du frottis cervico-vaginal coloré par la coloration de Papanicolaou réalisé chez une jeune femme non soumise à contraception orale.

14.1. Les colorants intervenant dans cette coloration sont :

- Orange G6 et EA50
- Hématoxyline de Harris

Préciser leur action respective.

14.2. Décrire l'aspect d'un frottis normal réalisé quelques jours avant l'ovulation.

**15. (6 points)**

Des hyperleucocytoses peuvent être observées lors de syndromes mononucléosiques (SMN), de leucémies aiguës (LA) ou de leucémies lymphoïdes chroniques (LLC).

Préciser les caractéristiques de chacune de ces pathologies et les tests complémentaires permettant de poser le diagnostic technique, en complétant le tableau fourni en annexe 3. Les valeurs numériques ne sont pas exigées. (annexe 3 à rendre avec la copie)

**16. (7,5 points)**

Un bilan d'hémostase effectué chez un patient donne les résultats suivants :

- temps de saignement : physiologique
- temps de Quick : physiologique
- temps de céphaline activée : significativement allongé
- temps de thrombine : physiologique

16.1. Indiquer l'intérêt de chaque test.

16.2. Interpréter ce bilan et conclure.

16.3. Proposer des tests complémentaires nécessaires pour préciser le diagnostic, indiquer brièvement leur principe et les résultats possibles.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2008
Épreuve TAB	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : 08ABTECA		Page 4/10

## BIOCHIMIE : 20 points

### 17. (3 points)

Dans le cadre d'un bilan cardiaque, on détermine la concentration d'activité catalytique de la créatine kinase sérique par méthode cinétique.

Un extrait de la fiche technique du coffret *ENZYline® CK NAC optimisé 10* est fourni ci-dessous.

<b>Réactif 1</b>	tampon imidazole-acétate pH 6	100 mmol.L <sup>-1</sup>
<b>tampon</b>	D-glucose	20 mmol.L <sup>-1</sup>
	EDTA	2 mmol.L <sup>-1</sup>
	Acétate de magnésium	10 mmol.L <sup>-1</sup>
<b>Réactif 2</b>	N-acétylcystéine	20 mmol.L <sup>-1</sup>
<b>Enzymes-</b>	ADP	2 mmol.L <sup>-1</sup>
<b>Coenzymes</b>	AMP	5 mmol.L <sup>-1</sup>
	NADP	2 mmol.L <sup>-1</sup>
	Diadénosine pentaphosphate	10 µmol.L <sup>-1</sup>
	Créatine phosphate	30 mmol.L <sup>-1</sup>
	Hexokinase	3000 U.L <sup>-1</sup>
	Glucose-6-phosphate déshydrogénase	2000 U.L <sup>-1</sup>

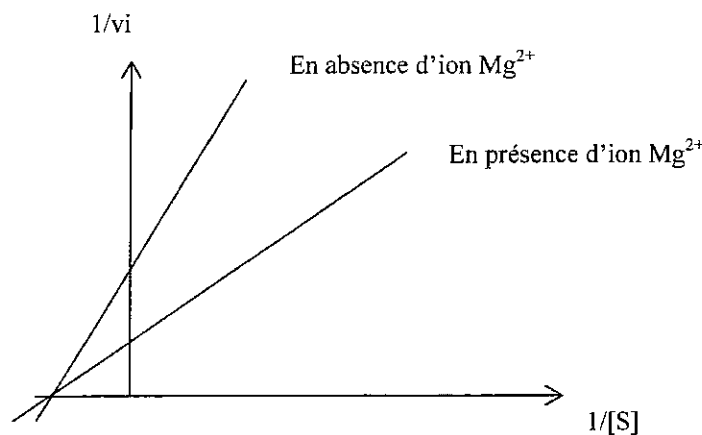
17.1. Écrire la réaction indicatrice mise en jeu et justifier cette appellation.

17.2. Donner l'allure de la courbe  $A_{340\text{nm}} = f(t)$  obtenue. Représenter graphiquement la vitesse initiale  $v_i$  sur cette courbe.

17.3. Donner les conditions expérimentales nécessaires pour que  $v_i = V_{\text{max}}$ .

### 18. (4,5 points)

L'étude de l'influence de l'ion  $\text{Mg}^{2+}$  sur l'activité des kinases a permis de tracer les courbes ci-dessous :



BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2008
Épreuve TAB	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : 08ABTECA		Page 5/10

18.1. Reproduire ces courbes sur la copie et y placer les paramètres cinétiques de l'enzyme en l'absence et en présence de  $Mg^{2+}$ .

Équation de Michaelis et Menten : 
$$v_i = \frac{V_{max} \cdot [S]}{K_M + [S]}$$

18.2. Préciser l'influence de l'ion  $Mg^{2+}$  sur ces paramètres. Conclure sur son rôle.

18.3. Préciser la signification du terme « optimisé » dans l'extrait de la fiche technique donné dans le paragraphe 17.

### 19. (4 points)

#### Diagnostic du diabète de grossesse.

Le test O'Sullivan, épreuve d'hyperglycémie souvent pratiquée au 6<sup>ème</sup> mois de grossesse, permet le dépistage du diabète gestationnel. Une glycémie supérieure à  $1,40 \text{ g.L}^{-1}$  une heure après ingestion de 50 g de glucose, permet de suspecter un diabète.

C'est le cas de Mme X.

Une HGPO (hyperglycémie provoquée par voie orale) est alors pratiquée par ingestion de 100 g de glucose. On détermine la glycémie à jeun, puis une, deux et trois heures après ingestion.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'HGPO de Mme X.

#### Hyperglycémie provoquée

		Mme X	Valeurs de référence chez la femme enceinte
Glycémie	A jeun	$0,71 \text{ g.L}^{-1}$	$0,70-1,10 \text{ g.L}^{-1}$
	Quantité de glucose ingérée : 100 g		
	1 heure après ingestion	$1,60 \text{ g.L}^{-1}$	$< 1,80 \text{ g.L}^{-1}$
	2 heures après ingestion	$1,01 \text{ g.L}^{-1}$	$< 1,55 \text{ g.L}^{-1}$
	3 heures après ingestion	$0,77 \text{ g.L}^{-1}$	$< 1,40 \text{ g.L}^{-1}$
Glycosurie	A jeun	$0,27 \text{ g.L}^{-1}$	Absence

19. 1. Les prélèvements sanguins dans le cadre de cet examen sont effectués sur fluorure de sodium. Justifier cette condition opératoire.

Au cours de la grossesse, le Tm ou taux maximal de réabsorption du glucose est modifié.

19.2. Définir le taux maximal de réabsorption d'une substance par le rein.

19.3. Interpréter les résultats de la glycémie de Mme X. Conclure.

19.4. Proposer une explication rendant compte de la glycosurie de Mme X.

19.5. Conclure sur la suspicion de diabète de Mme X.

Donnée : Test HGPO chez la femme enceinte :

- si deux valeurs de la glycémie sont supérieures aux valeurs de référence, le diabète gestationnel est établi.
- si une seule valeur est supérieure aux valeurs de référence, on parle d'intolérance au glucose.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2008
Épreuve TAB	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : 08ABTECA		Page 6/10

**20. (5 points)****Dosage de la créatinine**

Le dosage de la créatinine est indiqué notamment pour l'exploration de la fonction rénale.

En milieu alcalin et en présence d'acide picrique (méthode de Jaffé), la créatinine conduit à la formation d'un composé brun-orangé de picrate de créatinine qui présente un maximum d'absorption à 520 nm.

Deux méthodes A et B basées sur cette réaction colorée peuvent être réalisées :

Méthode A : la mesure de l'absorbance du milieu réactionnel se fait après environ 25 minutes

Méthode B : l'absorbance du milieu réactionnel est mesurée entre  $t = 20$  s et  $t = 80$  s

20.1. Indiquer l'origine tissulaire de la créatinine. Nommer son précurseur.

20.2. Tracer l'allure de la courbe  $A = f(\text{temps})$  montrant l'évolution de la réaction colorée et y indiquer les zones de lecture exploitées pour chacune des deux méthodes. En déduire leur principe.

20.3. Sachant que le glucose et la bilirubine réagissent également, mais lentement (substances Jaffé positives lentes), choisir la méthode la mieux adaptée pour le dosage de la créatinine sérique. Justifier.

**21. (1,5 points)**

Les résultats obtenus pour une patiente sont les suivants :

$$\text{Se-Créatinine (substc)} = 200 \mu\text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{U-Créatinine (substc)} = 5 \text{mmol.L}^{-1}$$

$$dU = 1 \text{mL.min}^{-1}$$

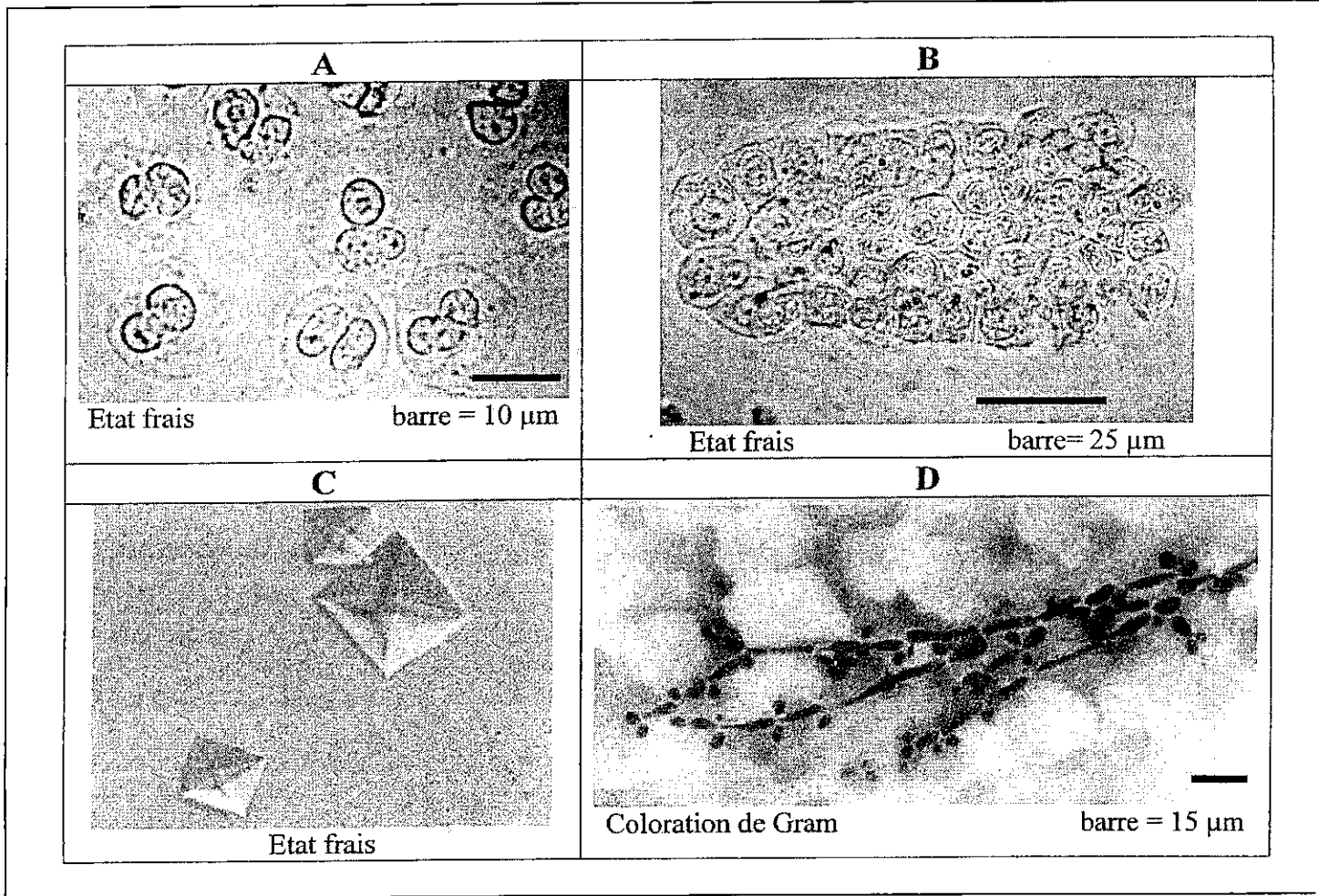
Calculer la clairance de la patiente en  $\text{mL.min}^{-1}$  et conclure (valeurs physiologiques de la clairance  $C : > 50 \text{mL.min}^{-1}$ )

**22. (2 points)**

Énoncer les risques liés à la manipulation de produits biologiques. En déduire les gestes de sécurité à adopter.

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2008
Épreuve TAB	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : 08ABTECA		Page 7/10

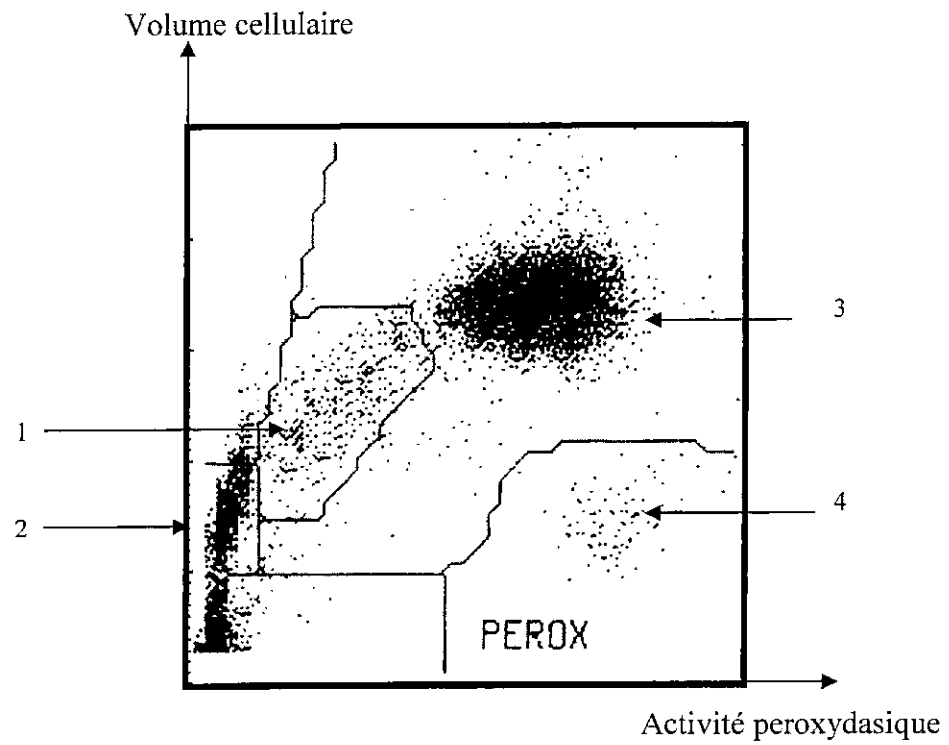
ANNEXE 1



BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2008
Épreuve TAB	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : 08ABTECA		Page 8/10



## ANNEXE 2



BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2008
Épreuve TAB	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : 08ABTECA		Page 9/10

### ANNEXE 3

<b>Document à rendre avec la copie</b>	<b>Candidat n°</b>
----------------------------------------	--------------------

	SMN	LLC	LA
Principale anomalie observée sur frottis sanguin			
Description des cellules caractéristiques			
Tests complémentaires			

BTS ANALYSES BIOLOGIQUES	SUJET	Session 2008
Épreuve TAB	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
CODE : 08ABTECA		Page 10/10