



# **Sujets d'examens de pharmacie**

**DFGSP 3 2013-2014**

**Annales de l'Université Lyon 1**

**Faculté de pharmacie**

**Année universitaire  
2013-2014**

**Université Lyon 1  
Faculté de pharmacie**

**DFGSP 3**

**Semestre printemps  
Session 1**

**EPREUVE DE l'UE3.6**  
**« Statistiques appliquées au contrôle de qualité »**

**DFGSP3**  
**Année 2013/2014**

*Semestre printemps*  
**Session 1**

---

DUREE DE L'EPREUVE : 1h30

Ce fascicule comprend :

- QCM : **26 QCMs** (pages 3 à 11)
- Formulaire (page 12)
- Tables pour les tests statistiques paramétriques (pages 13 à 16)

**Remarque :**

Si pour une QCM, un tableau de réponses numériques vous est proposé : la réponse numérique est à rechercher dans ce tableau qui offre 32 réponses possibles. Les cases à cocher pour la QCM correspondent à la combinaison de lettres qui figure au-dessus de la réponse numérique choisie.

Si votre valeur numérique est proche des valeurs du tableau de réponses mais ne figure pas exactement dans ce tableau, vous devez choisir la valeur du tableau la plus proche de votre résultat.

Exemple : Le calcul numérique vous donne une valeur de 0,29. La valeur la plus proche dans le tableau est 0,30.

|      |      |      |
|------|------|------|
| AD   | AE   | BC   |
| 0.10 | 0.30 | 0.50 |

Cases à cocher sur la grille de réponses : AE

**Calculatrice : autorisée**

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 16 pages*

**UE3.6 Statistiques appliquées au contrôle de qualité**  
**Responsable : Marie-Aimée Dronne**

Les QCM avec un \* sont notés avec un coefficient 2.

Dans les exercices suivants, les tests statistiques seront effectués au risque  $\alpha = 5\%$ .

Vous devez choisir, pour chaque QCM, le ou les items justes.

## Exercice 1

Une étude est réalisée sur 32 rongeurs afin de tester si un nouveau traitement utilisant la thérapie cellulaire a un effet différent du traitement de référence dans le cas d'un type spécifique de cancer hépatique métastatique. Pour cela, 16 rongeurs reçoivent le nouveau traitement et 16 rongeurs reçoivent le traitement de référence. La taille tumorale de ces rongeurs est mesurée après administration du traitement et un test statistique, appelé test S, est réalisé pour répondre à la question de l'étude.

### QCM 1

On considère les deux échantillons constitués des données de tailles tumorales des rongeurs avec les deux traitements. On pose  $X_1$  la variable représentant la taille tumorale avec le nouveau traitement et  $X_2$  la variable représentant la taille tumorale avec le traitement de référence.

- A. Les 2 échantillons sont de grands échantillons (au sens statistique)
- B. Les 2 échantillons sont des échantillons indépendants
- C. Le test S à réaliser est un test permettant de comparer les moyennes (ou médianes) des tailles tumorales entre les deux traitements
- D. L'hypothèse  $H_0$  du test S est :  $\mu_D = 0$ , (avec  $D = X_1 - X_2$ )
- E. Le test S est un test bilatéral

### QCM 2

Avant de réaliser ce test S, on réalise un test préliminaire de Shapiro-Wilk (appelé test P1). Les résultats de ce test sont :  $p\text{-value} = 0.457$  pour le nouveau traitement et  $p\text{-value} = 0.251$  pour le traitement de référence.

- A. Le test P1 permet de tester l'homoscédasticité
- B. L'hypothèse  $H_0$  du test P1 est que la variable étudiée ne suit pas une loi normale
- C. L'hypothèse  $H_0$  du test P1 est que  $\mu_1 = \mu_2$
- D. Selon les résultats du test P1, la variable étudiée ne suit pas une loi normale au risque 5%, et cela pour les deux traitements
- E. Selon les résultats du test P1, il est possible de faire ensuite un test paramétrique de comparaison de moyennes

### QCM 3

On réalise ensuite un deuxième test préliminaire : le test de Fisher (appelé test P2). La valeur calculée de la statistique de ce test vaut :  $z = 1,75$ .

- A. L'hypothèse  $H_0$  du test P2 est que la variable étudiée suit une loi normale
- B. L'hypothèse  $H_0$  du test P2 est :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
- C. La formule utilisée pour calculer la statistique  $z$  du test P2 est :  $z = \frac{m_1 - m_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$
- D. La valeur seuil à laquelle on compare  $z$  est :  $z_s = 2,86$
- E. Selon le test P2, il y a homogénéité des variances (= homoscédasticité) des tailles tumorales avec les deux traitements au risque 5%.

#### QCM 4

Etant donné le résultat de ces tests préliminaires P1 et P2, on choisit le test S le mieux adapté pour répondre à la question de l'étude. Pour ce test S, la statistique du test vaut :  $z = -3,2$ .

- A. Le test S est un test utilisant la loi de Student à 30 ddl
- B. La formule utilisée pour calculer la statistique  $z$  du test S est :  $z = \frac{m_1 - m_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$
- C. La valeur seuil à laquelle on compare  $|z|$  est  $z_s = 1,96$
- D. On ne rejette pas  $H_0$  au risque 5%
- E. Le nouveau traitement a un effet significativement différent du traitement de référence sur la taille tumorale dans ce type de cancer au risque 5%

### Exercice 2

Dans le cadre d'une étude, 60 patients diabétiques sont interrogés sur leur observance au traitement et sur l'apparition de complications dues au diabète (troubles de la vision, insuffisance rénale,...). L'objectif de cette étude est de savoir s'il existe une liaison entre l'observance du patient et le développement de complications. Les résultats sont donnés ci-dessous :

| Effectifs               | Bonne observance | Mauvaise observance |
|-------------------------|------------------|---------------------|
| Pas de complication     | 20               | 10                  |
| Complications "légères" | 6                | 12                  |
| Complications graves    | 4                | 8                   |

#### QCM 5

- A. Le test à réaliser dans cette étude est un test de non corrélation
- B. Le test à réaliser dans cette étude est un test de la pente nulle
- C. Le test à réaliser dans cette étude est un test du  $\chi^2$
- D. Les conditions d'application de ce test sont vérifiées car les variables suivent une loi normale
- E. Les conditions d'application de ce test sont vérifiées car tous les effectifs théoriques sont supérieurs à 5

#### QCM 6\*

On calcule ensuite  $z$  qui est la valeur de la statistique de ce test (sans arrondir dans les calculs intermédiaires).

- A.  $z$  est compris entre 2 et 3
- B.  $z$  est compris entre 3 et 4
- C.  $z$  est compris entre 4 et 5
- D.  $z$  est compris entre 5 et 6
- E.  $z$  est compris entre 6 et 7

#### QCM 7

- A. La valeur seuil à laquelle on compare  $z$  est :  $z_s = 4,303$
- B. Le nombre de ddl considéré pour la lecture dans la table est de 2 ddl
- C. L'hypothèse  $H_0$  de ce test est qu'il y a indépendance entre l'observance au traitement et le développement de complications
- D. On rejette l'hypothèse  $H_0$  au risque 5%
- E. Il y a une liaison significative entre l'observance au traitement et le développement de complications chez les patients diabétiques au risque 5%

### Exercice 3

En Bretagne, il y a eu 37000 naissances en 2012 et, sur ces naissances, 15 sont des enfants atteints de mucoviscidose. Le taux national de mucoviscidose à la naissance est de  $2,2 \times 10^{-4}$ . Une étude statistique est menée afin de déterminer si la proportion d'enfants atteints de mucoviscidose à la naissance en Bretagne est différente du taux national.

#### QCM 8

- A. Le test à réaliser est un test de comparaison de 2 proportions
- B. Le test à réaliser est un test de comparaison d'une proportion à une valeur de référence
- C. Le test à réaliser est un test bilatéral
- D. Les conditions d'application du test sont vérifiées car :  
 $n \geq 30$ ,  $np_0 \geq 5$  et  $n(1 - p_0) \geq 5$  (avec les notations du cours)
- E. Les conditions d'application du test sont vérifiées car :  
 $n_1 \geq 30$ ,  $n_1 f \geq 5$ ,  $n_1(1 - f) \geq 5$ ,  $n_2 \geq 30$ ,  $n_2 f \geq 5$  et  $n_2(1 - f) \geq 5$  (avec les notations du cours)

#### QCM 9

On réalise le test statistique adéquat et on trouve que la statistique du test vaut :  $z = 2,4$

- A. Ce test est basé sur l'utilisation de la loi de Student
- B. La formule utilisée pour calculer la statistique  $z$  de ce test est :  $z = \frac{f_1 - f_2}{\sqrt{f(1-f)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$
- C. La valeur seuil à laquelle on compare  $|z|$  est :  $z_s = 1,96$
- D. On rejette l'hypothèse  $H_0$  au risque 5%
- E. La proportion d'enfants atteints de mucoviscidose à la naissance en Bretagne n'est pas significativement différente du taux national, au risque 5%

### Exercice 4

#### Partie 1

Vous vous intéressez à l'étude de l'influence de l'alimentation sur la pression artérielle. Vous avez mesuré la pression artérielle systolique (PAS) dans un échantillon de 10 femmes adultes végétariennes strictes. Vous obtenez les résultats suivants:

|       |     |     |    |    |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Sujet | 1   | 2   | 3  | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| PAS   | 106 | 116 | 95 | 94 | 100 | 111 | 116 | 110 | 102 | 115 |

Vous cherchez à déterminer une estimation par intervalle de confiance de la PAS moyenne chez les femmes végétariennes strictes.

#### QCM 10

Selon les notations classiques utilisées dans le cours, la formule que vous utilisez pour le calcul de l'intervalle de confiance est la suivante :

- A.  $ic(\mu) = \mu \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
- B.  $ic(\mu) = m \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
- C.  $ic(\mu) = m \pm u_\alpha \frac{s}{\sqrt{n}}$
- D.  $ic(\mu) = m \pm t_{\alpha, \nu} \frac{s}{\sqrt{n}}$
- E.  $ic(\mu) = f \pm u_\alpha \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$

### QCM 11\*

À l'aide du tableau de réponse I, vous cochez la réponse correspondant à la borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95%. Pour le calcul, vous conserverez un chiffre après la virgule, sauf pour la valeur lue dans la table que vous n'arrondirez pas.

**Tableau I**

| A     | B     | C     | D     | E     | AB    | AC    | AD    | AE    | BC    | BD    | BE    | CD    | CE    | DE    |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 100.4 | 100.5 | 100.6 | 100.7 | 100.8 | 100.9 | 101.0 | 101.1 | 101.2 | 101.3 | 101.4 | 101.5 | 101.6 | 111.5 | 111.6 |       |
| ABC   | ABD   | ABE   | ACD   | ACE   | ADE   | BCD   | BCE   | BDE   | CDE   | ABCD  | ABCE  | ABDE  | ACDE  | BCDE  | ABCDE |
| 111.7 | 111.8 | 111.9 | 112.0 | 112.1 | 112.2 | 112.3 | 112.4 | 112.5 | 112.6 | 112.7 | 112.8 | 112.9 | 113   | 113.1 | APE   |

APE = Aucune Proposition Exacte

### QCM 12

Cochez les items corrects parmi les propositions ci-dessous.

- A. Pour que l'intervalle de confiance calculé précédemment soit valide, il n'y a pas de conditions d'application à vérifier
- B. Pour que l'intervalle de confiance calculé précédemment soit valide, il faut vérifier les conditions d'approximation suivantes :  $n \geq 30$ ,  $n \times f \geq 5$ ,  $n \times (1 - f) \geq 5$
- C. Pour que l'intervalle de confiance calculé précédemment soit valide, il faut vérifier que X, la variable aléatoire correspondant à la pression artérielle systolique, suit une loi normale
- D. Si on augmente le niveau de confiance, l'intervalle de confiance obtenu sera plus large
- E. Si on augmente le niveau de confiance, l'intervalle de confiance obtenu sera plus étroit

## Partie 2

Dans un second temps, vous avez complété votre échantillon et recruté des femmes lacto-végétariennes et des femmes qui ont une alimentation non végétarienne pour votre étude. Vous avez mesuré leurs pressions artérielles systoliques. Les effectifs de chaque groupe, les moyennes et écart-types estimés sont donnés dans le tableau suivant:

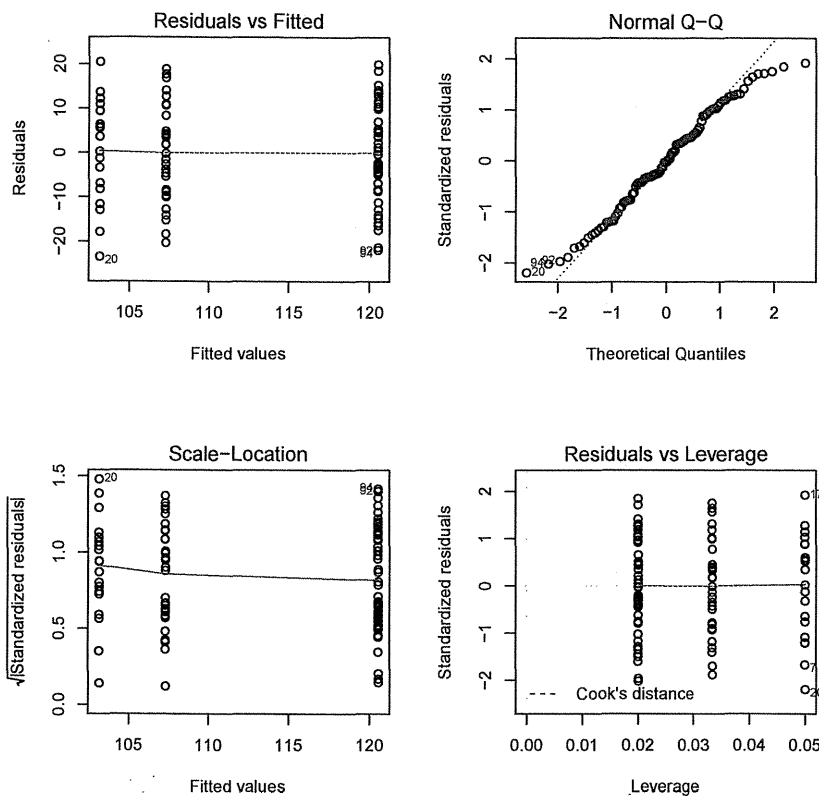
|             | végétariennes strictes | lacto-végétariennes | non végétariennes |
|-------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| effectif    | 20                     | 30                  | 50                |
| PAS moyenne | 103.15                 | 107.31              | 120.53            |
| écart-type  | 11.78                  | 10.93               | 10.63             |

### QCM 13

Vous souhaitez tester si le régime alimentaire a un effet sur la pression artérielle systolique et, si oui quel(s) régime(s) alimentaire est(sont) différent(s) des autres. Pour cela, vous envisagez de faire

- A. Une analyse de variance (ANOVA) avec un facteur fixe
- B. Une analyse de variance (ANOVA) avec un facteur aléatoire
- C. Un test de la pente nulle sur un modèle de régression linéaire
- D. Un test du  $\chi^2$
- E. On est ici dans le cas d'un plan équilibré

Avant d'étudier les résultats, vous analysez les résidus pour vérifier que les conditions d'application du test sont bien remplies. Vous obtenez les graphes suivants :



#### QCM 14

- Le graphique "Residuals vs fitted" permet de conclure que les variances des résidus sont homogènes entre les groupes
- Le graphique "normal Q-Q" permet de dire que les données des 3 groupes rassemblés sont à peu près distribuées selon une loi normale
- Le graphique "normal Q-Q" permet de dire que les résidus sont à peu près distribués selon une loi normale
- Le graphique "Residuals vs Leverage" permet de conclure qu'il n'y a pas de points aberrants
- Le graphique "Scale-location" permet de vérifier que les données des 3 groupes sont de même ordre de grandeur

Dans les QCM suivants, vous interprétez les résultats du modèle, quelles que soient les conclusions que vous avez tirées concernant le respect ou non des conditions d'application.

Le résultat du test est le suivant:

```
> summary(mod)
              Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
Regime alimentaire  2   5749   2874.5    23.97 3.47e-09 ***
Residuals         97  11631    119.9
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

### QCM 15

- A. La conclusion du test est que l'on rejette l'hypothèse nulle au risque 5%
- B. La conclusion du test est que les moyennes sont toutes significativement différentes les unes des autres au risque 5%
- C. La conclusion du test est que le régime alimentaire n'a pas d'influence significative sur la pression artérielle systolique au risque 5%
- D. La conclusion du test est qu'il y a au moins un des régimes alimentaires pour lequel la pression artérielle systolique moyenne est différente des autres au risque 5%
- E. Pour conclure, on pourrait comparer la valeur de la statistique du test à une valeur seuil lue dans la table de Fisher-Snédecors à 2 et 99 degrés de liberté.

Vous réalisez alors le test de Tukey HSD. Le résultat est le suivant :

|          | diff                                | lwr       | upr      | p adj     |
|----------|-------------------------------------|-----------|----------|-----------|
| lveg-veg | 4.159559                            | -3.364518 | 11.68364 | 0.3898475 |
| nor-veg  | 17.383588                           | 10.487658 | 24.27952 | 0.0000001 |
| nor-lveg | 13.224029                           | 7.204768  | 19.24329 | 0.0000029 |
| ----     |                                     |           |          |           |
| nor      | = alimentation classique            |           |          |           |
| veg      | = alimentation végétarienne stricte |           |          |           |
| lveg     | = alimentation lacto-végétarienne   |           |          |           |

### QCM 16

Cochez les propositions exactes

- A. La colonne `upr` contient la borne supérieure de l'intervalle d'acceptation de  $H_1$  (risque  $\alpha=5\%$ ) pour le test de comparaison des 2 moyennes indiquées en début de ligne
- B. La colonne `upr` contient la borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95% de la différence des 2 moyennes indiquées en début de ligne
- C. La colonne `p adj` contient la p-value du test de comparaison de 2 moyennes sans ajustement pour les tests multiples
- D. La colonne `p adj` contient la p-value d'un test de comparaison de 2 moyennes, après ajustement pour les tests multiples
- E. La colonne `p adj` contient la valeur de la probabilité de rejeter l'hypothèse nulle à tort

## Exercice 5

Certaines cellules cancéreuses présentent des gènes appelés marqueurs particulièrement surexprimés par rapport à des cellules normales. A des fins de pronostic, on cherche, pour un gène marqueur  $G_{Mar}$ , si l'on peut exprimer la durée de survie d'individus atteints d'une forme de cancer donnée en fonction de l'intensité mesurée du niveau d'expression de ce gène  $G_{Mar}$ .

On dispose, pour chaque individu décédé dudit cancer, d'un couple de valeurs : le niveau d'expression du gène  $G_{Mar}$ , que l'on supposera connu *sans erreur* au moment du diagnostic, et la durée de survie mesurée en jours à compter de la date du diagnostic. Les résultats sont synthétisés dans le tableau suivant.

| Individu                                             | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Niveau d'expression du gène $G_{Mar}$ (en $\log_2$ ) | 14.0 | 14.7 | 13.3 | 14.9 | 13.4 |
| Survie (en jours)                                    | 450  | 180  | 600  | 320  | 700  |

A terme, on souhaite prédire la survie en fonction de l'expression du gène  $G_{Mar}$ .  
On considère le modèle linéaire suivant :  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon$  et on cherche à estimer la droite de régression correspondante.

#### QCM 17

À l'aide du tableau de réponse II, vous cocherez la réponse correspondant à l'ordonnée à l'origine estimée en arrondissant à l'unité.

#### QCM 18

À l'aide du tableau de réponse II, vous cocherez la réponse correspondant à la pente estimée en arrondissant à l'unité.

**Tableau II**

| Table 11 |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| A        | B     | C     | D     | E     | AB    | AC    | AD   | AE   | BC   | BD   | BE   | CD   | CE   | DE   |       |
| -4865    | -4750 | -4150 | -3541 | -3254 | -2541 | -2187 | -541 | -524 | -452 | -354 | -285 | -263 | -180 | -151 |       |
| ABC      | ABD   | ABE   | ACD   | ACE   | ADE   | BCD   | BCE  | BDE  | CDE  | ABCD | ABCE | ABDE | ACDE | BCDE | ABCDE |
| 151      | 180   | 263   | 285   | 354   | 452   | 524   | 541  | 2187 | 2541 | 3254 | 3541 | 4150 | 4750 | 4865 | 5210  |

Vous voulez ensuite vérifier que la liaison linéaire de la survie en fonction de l'expression du gène  $G_{Mar}$  est significative à 5%.

#### QCM 19

Le nom du test à utiliser est :

- A. Test d'indépendance du  $\chi^2$
- B. Test de concordance
- C. Test de non corrélation
- D. Test de la pente nulle
- E. Test de l'ordonnée à l'origine nulle

#### QCM 20

Les hypothèses statistiques sont :

- A. L'hypothèse  $H_0$  est : " liaison linéaire entre la durée de survie et le niveau d'expression du gène  $G_{Mar}$  "
- B. L'hypothèse  $H_0$  est :  $\rho = 0$  et  $H_1$  :  $\rho \neq 0$
- C. L'hypothèse  $H_0$  est :  $\beta_1 = 0$  et  $H_1$  :  $\beta_1 < 0$
- D. L'hypothèse  $H_0$  est :  $\beta_1 = 0$  et  $H_1$  :  $\beta_1 \neq 0$
- E. L'hypothèse  $H_0$  est :  $\beta_0 = 0$  et  $H_1$  :  $\beta_0 > 0$

#### QCM 21

Cocher les conditions d'application de ce test :

- A. La variable aléatoire représentant la durée de survie doit suivre une loi normale pour chaque valeur fixée du niveau d'expression du gène  $G_{Mar}$ .
- B. Les deux variables doivent suivre une loi normale
- C. La taille de l'échantillon doit être supérieure à 100
- D. La variable aléatoire représentant la durée de survie doit avoir une variance égale à sa moyenne
- E. La variable aléatoire représentant la durée de survie doit avoir la même variance pour toutes les valeurs du niveau d'expression du gène  $G_{Mar}$

**QCM 22\***

À l'aide du tableau de réponse III, vous cochez la réponse correspondant à la valeur calculée de la statistique de test. Pour faire ce calcul, vous utiliserez des valeurs arrondies à l'unité. On donne l'estimation de l'écart-type de l'estimateur de l'ordonnée à l'origine (918) et l'estimation de l'écart-type de l'estimateur de la pente (65).

**Tableau III**

| Tableau III |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A           | B      | C      | D      | E      | AB     | AC     | AD     | AE     | BC     | BD     | BE     | CD     | CE     | DE     |        |
| -12.924     | -6.965 | -5.841 | -4.604 | -4.541 | -4.521 | -4.125 | -4.046 | -3.995 | -3.845 | -3.747 | -3.707 | -3.182 | -2.353 | -0.919 |        |
| ABC         | ABD    | ABE    | ACD    | ACE    | ADE    | BCD    | BCE    | BDE    | CDE    | ABCD   | ABCE   | ABDE   | ACDE   | BCDE   | ABCDE  |
| 2.132       | 2.353  | 2.776  | 3.182  | 3.707  | 3.747  | 3.845  | 4.032  | 4.046  | 4.125  | 4.521  | 4.541  | 4.604  | 5.841  | 6.965  | 12.924 |

**QCM 23**

Décision statistique et conclusion :

- A. La valeur seuil lue dans la table statistique au risque 5% est 2.571
- B. La valeur seuil lue dans la table statistique au risque 5% est 2.776
- C. Rejet de l'hypothèse  $H_0$  au risque 5%
- D.  $\beta_1$  n'est pas significativement différent de 0, au risque 5%
- E. La liaison linéaire de la survie en fonction du niveau d'expression du gène  $G_{mar}$  est significative au risque 5%

**Exercice 6****QCM 24**

Parmi les propositions concernant les erreurs qui surviennent au cours de la phase analytique d'un dosage, quelle(s) est(sont) celle(s) qui est(sont) correcte(s) ?

- A. Erreur aléatoire et erreur de fidélité sont synonymes
- B. Erreur systématique et erreur de justesse sont synonymes
- C. Biais et erreur aléatoire sont synonymes
- D. Un mauvais étalonnage peut être responsable d'une erreur systématique
- E. L'erreur totale est une combinaison de l'erreur aléatoire et de l'erreur systématique

**QCM 25**

Parmi les paramètres statistiques suivants, quel(s) est(sont) celui(ceux) qui permet(tent) d'apprécier le biais de justesse ou d'exactitude ?

- A. L'écart type
- B. La variance
- C. Le z-score (différence entre la concentration mesurée et la concentration cible divisée par l'écart type)
- D. Le coefficient de variation
- E. La différence entre la moyenne des concentrations mesurées et la concentration cible, exprimée en pourcentage de la valeur cible

### QCM 26\*

Dans un laboratoire de biologie médicale, le contrôle interne de qualité du dosage de glycémie est réalisé à l'aide d'une carte de contrôle (Levey-Jennings) en appliquant la règle de rejet de Westgard  $1_{3s}$ . On suppose que les valeurs de glycémie obtenues sur l'échantillon de contrôle suivent une distribution normale.

- A. Les résultats de patients ne doivent pas être rendus lorsque la valeur d'un échantillon de contrôle est située au-delà de 3 écarts-types de part et d'autre de la moyenne
- B. Lorsque la méthode de dosage fonctionne correctement, on observe une valeur d'échantillon de contrôle sur 20 à l'extérieur des limites
- C. En présence d'une erreur systématique égale à +2 écarts-types, la probabilité de détection de cette erreur est d'environ 16%
- D. En présence d'une erreur systématique égale à +3 écarts-types, la règle  $1_{3s}$  est violée pour une valeur d'échantillon de contrôle sur deux
- E. En présence d'une erreur aléatoire qui double l'écart-type, la probabilité de détection de cette erreur est de 60%

## Formulaire de statistiques UE3.6

**Intervalles bilatéraux**

$$\mu \pm u_\alpha \sigma \quad \mu \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad p \pm u_\alpha \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$m \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad m \pm u_\alpha \frac{s}{\sqrt{n}} \quad m \pm t_{\alpha, \nu} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad f \pm u_\alpha \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$$

## Tests paramétriques

$$z_c = \frac{m - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad z_c = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad z_c = \frac{m_1 - m_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad z_c = \frac{m}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$z_c = \frac{f - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} \quad z_c = \frac{f_1 - f_2}{\sqrt{f(1-f) \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad z_c = \frac{s_{max}^2}{s_{min}^2}$$

$$f = \frac{n_1 f_1 + n_2 f_2}{n_1 + n_2} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

## Tests non paramétriques

$$u_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - r_1 \quad u_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - r_2 \quad z_c = \min(u_1, u_2) \quad u_1 + u_2 = n_1 n_2$$

$$z_c = \min(w_+, w_-) \quad w_+ + w_- = \frac{N(N + 1)}{2}$$

$$z_c = \frac{12}{n(n + 1)} \times \sum_{j=1}^k \left( \frac{r_j^2}{n_j} \right) - 3(n + 1)$$

$$z_c = \frac{12}{nk(k + 1)} \sum_{j=1}^k (R_j^2) - 3n(k + 1)$$

## Test du Khi-deux

$$z_c = \sum_i \left( \frac{(o_i - c_i)^2}{c_i} \right) = \sum_i \left( \frac{o_i^2}{c_i} \right) - n \quad z_c = \sum_i \sum_j \left( \frac{(o_{ij} - c_{ij})^2}{c_{ij}} \right) = \sum_i \sum_j \left( \frac{o_{ij}^2}{c_{ij}} \right) - n$$

## Corrélation, Régression linéaire

$$r = \frac{\text{cov}_e(X, Y)}{s_{X_e} s_{Y_e}} \quad r = \frac{SPE_{XY}}{\sqrt{SCE_X SCE_Y}} \quad r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$b_1 = \frac{\text{cov}_e(X, Y)}{s_{X_e}^2} = r \frac{s_{Y_e}}{s_{X_e}} \quad b_1 = \frac{SPE_{XY}}{SCE_X} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad b_0 = m_Y - b m_X$$

$$z_c = r \sqrt{\frac{n - 2}{1 - r^2}} \quad z_c = \frac{b_1 - 0}{s_{B_1}} \quad z_c = \frac{b_0 - 0}{s_{B_0}}$$

## Intervalles

$$b_1 \pm t_{(\alpha, \nu)} \times s_{B_1} \quad b_0 \pm t_{(\alpha, \nu)} \times s_{B_0}$$

## ANOVA

$$SCE_T = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^k (X_{i,j} - X_{\bullet, \bullet})^2 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^k X_{i,j}^2 - n X_{\bullet, \bullet}^2$$

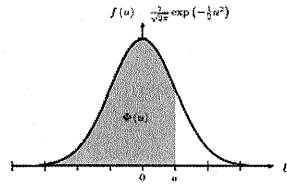
$$SCE_F = \sum_{i=1}^p k (X_{i, \bullet} - X_{\bullet, \bullet})^2 = \sum_{i=1}^p k X_{i, \bullet}^2 - n X_{\bullet, \bullet}^2$$

$$SCE_R = \sum_{i=1}^p SCE_i \text{ avec } SCE_i = \sum_{j=1}^k (X_{i,j} - X_{i, \bullet})^2 = \sum_{j=1}^k X_{i,j}^2 - k X_{i, \bullet}^2$$

Dans le contexte d'un test d'hypothèses donné,  $z_c$  est la valeur de la variable de décision (= statistique de test) calculée à partir de l'échantillon.

### Fonction de répartition $\Phi(u)$ de la loi normale standard

La table de la loi normale centrée réduite (ou loi standard) donne la fonction de répartition  $\Phi(u)$  pour différentes valeurs  $u$  de la variable aléatoire centrée réduite (standard)  $U$ .



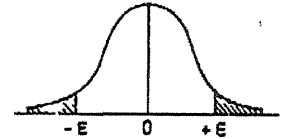
| u   | 0,00   | 0,01   | 0,02   | 0,03   | 0,04   | 0,05   | 0,06   | 0,07   | 0,08   | 0,09   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,0 | 0,5000 | 0,5040 | 0,5080 | 0,5120 | 0,5160 | 0,5199 | 0,5239 | 0,5279 | 0,5319 | 0,5359 |
| 0,1 | 0,5398 | 0,5438 | 0,5478 | 0,5517 | 0,5557 | 0,5596 | 0,5636 | 0,5675 | 0,5714 | 0,5753 |
| 0,2 | 0,5793 | 0,5832 | 0,5871 | 0,5910 | 0,5948 | 0,5987 | 0,6026 | 0,6064 | 0,6103 | 0,6143 |
| 0,3 | 0,6179 | 0,6217 | 0,6255 | 0,6293 | 0,6331 | 0,6368 | 0,6406 | 0,6443 | 0,6480 | 0,6517 |
| 0,4 | 0,6554 | 0,6591 | 0,6628 | 0,6664 | 0,6700 | 0,6736 | 0,6772 | 0,6808 | 0,6844 | 0,6879 |
| 0,5 | 0,6915 | 0,6950 | 0,6985 | 0,7019 | 0,7054 | 0,7088 | 0,7123 | 0,7157 | 0,7190 | 0,7224 |
| 0,6 | 0,7257 | 0,7290 | 0,7324 | 0,7357 | 0,7389 | 0,7422 | 0,7454 | 0,7486 | 0,7517 | 0,7549 |
| 0,7 | 0,7580 | 0,7611 | 0,7642 | 0,7673 | 0,7704 | 0,7734 | 0,7764 | 0,7794 | 0,7823 | 0,7852 |
| 0,8 | 0,7881 | 0,7910 | 0,7939 | 0,7967 | 0,7995 | 0,8023 | 0,8051 | 0,8078 | 0,8106 | 0,8133 |
| 0,9 | 0,8159 | 0,8186 | 0,8212 | 0,8238 | 0,8264 | 0,8289 | 0,8315 | 0,8340 | 0,8365 | 0,8389 |
| 1,0 | 0,8413 | 0,8438 | 0,8461 | 0,8485 | 0,8508 | 0,8531 | 0,8554 | 0,8577 | 0,8599 | 0,8621 |
| 1,1 | 0,8643 | 0,8665 | 0,8686 | 0,8708 | 0,8729 | 0,8749 | 0,8770 | 0,8790 | 0,8810 | 0,8830 |
| 1,2 | 0,8849 | 0,8869 | 0,8888 | 0,8907 | 0,8925 | 0,8944 | 0,8962 | 0,8980 | 0,8997 | 0,9015 |
| 1,3 | 0,9032 | 0,9049 | 0,9066 | 0,9082 | 0,9099 | 0,9115 | 0,9131 | 0,9147 | 0,9162 | 0,9177 |
| 1,4 | 0,9192 | 0,9207 | 0,9222 | 0,9236 | 0,9251 | 0,9265 | 0,9279 | 0,9292 | 0,9306 | 0,9319 |
| 1,5 | 0,9332 | 0,9345 | 0,9357 | 0,9370 | 0,9382 | 0,9394 | 0,9406 | 0,9418 | 0,9429 | 0,9441 |
| 1,6 | 0,9452 | 0,9463 | 0,9474 | 0,9484 | 0,9495 | 0,9505 | 0,9515 | 0,9525 | 0,9535 | 0,9545 |
| 1,7 | 0,9554 | 0,9564 | 0,9573 | 0,9582 | 0,9591 | 0,9599 | 0,9608 | 0,9616 | 0,9625 | 0,9633 |
| 1,8 | 0,9641 | 0,9649 | 0,9656 | 0,9664 | 0,9671 | 0,9678 | 0,9686 | 0,9693 | 0,9699 | 0,9706 |
| 1,9 | 0,9713 | 0,9719 | 0,9726 | 0,9732 | 0,9738 | 0,9744 | 0,9750 | 0,9756 | 0,9761 | 0,9767 |
| 2,0 | 0,9772 | 0,9779 | 0,9783 | 0,9788 | 0,9793 | 0,9798 | 0,9803 | 0,9808 | 0,9812 | 0,9817 |
| 2,1 | 0,9821 | 0,9826 | 0,9830 | 0,9834 | 0,9838 | 0,9842 | 0,9846 | 0,9850 | 0,9854 | 0,9857 |
| 2,2 | 0,9861 | 0,9864 | 0,9868 | 0,9871 | 0,9875 | 0,9878 | 0,9881 | 0,9884 | 0,9887 | 0,9890 |
| 2,3 | 0,9893 | 0,9896 | 0,9898 | 0,9901 | 0,9904 | 0,9906 | 0,9909 | 0,9911 | 0,9913 | 0,9916 |
| 2,4 | 0,9918 | 0,9920 | 0,9922 | 0,9925 | 0,9927 | 0,9929 | 0,9931 | 0,9932 | 0,9934 | 0,9936 |
| 2,5 | 0,9938 | 0,9940 | 0,9941 | 0,9943 | 0,9945 | 0,9946 | 0,9948 | 0,9949 | 0,9951 | 0,9952 |
| 2,6 | 0,9953 | 0,9955 | 0,9956 | 0,9957 | 0,9959 | 0,9960 | 0,9961 | 0,9962 | 0,9963 | 0,9964 |
| 2,7 | 0,9965 | 0,9966 | 0,9967 | 0,9968 | 0,9969 | 0,9970 | 0,9971 | 0,9972 | 0,9973 | 0,9974 |
| 2,8 | 0,9974 | 0,9975 | 0,9976 | 0,9977 | 0,9977 | 0,9978 | 0,9979 | 0,9979 | 0,9980 | 0,9981 |
| 2,9 | 0,9981 | 0,9982 | 0,9982 | 0,9983 | 0,9984 | 0,9984 | 0,9985 | 0,9985 | 0,9986 | 0,9986 |

Table pour les grandes valeurs de  $u$

| u         | 3,0     | 3,1     | 3,2     | 3,3     | 3,4     | 3,5     | 3,6      | 3,8      | 4,0      | 4,5      |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| $\Phi(u)$ | 0,99865 | 0,99904 | 0,99931 | 0,99952 | 0,99966 | 0,99976 | 0,999841 | 0,999928 | 0,999968 | 0,999997 |

### Table de l'écart-réduit (loi normale) (\*).

La table donne la probabilité  $\alpha$  pour que l'écart-réduit égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée  $\epsilon$ , c'est-à-dire la probabilité extérieure à l'intervalle  $(-\epsilon, +\epsilon)$ .



| $\alpha$ | 0,00     | 0,01  | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,06  | 0,07  | 0,08  | 0,09  |
|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,00     | $\infty$ | 2,576 | 2,326 | 2,170 | 2,054 | 1,960 | 1,881 | 1,812 | 1,751 | 1,695 |
| 0,10     | 1,645    | 1,598 | 1,555 | 1,514 | 1,476 | 1,440 | 1,405 | 1,372 | 1,341 | 1,311 |
| 0,20     | 1,282    | 1,254 | 1,227 | 1,200 | 1,175 | 1,150 | 1,126 | 1,103 | 1,080 | 1,058 |
| 0,30     | 1,036    | 1,015 | 0,994 | 0,974 | 0,954 | 0,935 | 0,915 | 0,896 | 0,878 | 0,860 |
| 0,40     | 0,842    | 0,824 | 0,806 | 0,789 | 0,772 | 0,755 | 0,739 | 0,722 | 0,706 | 0,690 |
| 0,50     | 0,674    | 0,659 | 0,643 | 0,628 | 0,613 | 0,598 | 0,583 | 0,568 | 0,553 | 0,539 |
| 0,60     | 0,524    | 0,510 | 0,496 | 0,482 | 0,468 | 0,454 | 0,440 | 0,426 | 0,412 | 0,399 |
| 0,70     | 0,385    | 0,372 | 0,358 | 0,345 | 0,332 | 0,319 | 0,305 | 0,292 | 0,279 | 0,266 |
| 0,80     | 0,253    | 0,240 | 0,228 | 0,215 | 0,202 | 0,189 | 0,176 | 0,164 | 0,151 | 0,138 |
| 0,90     | 0,126    | 0,113 | 0,100 | 0,088 | 0,075 | 0,063 | 0,050 | 0,038 | 0,025 | 0,013 |

La probabilité  $\alpha$  s'obtient par addition des nombres inscrits en marge.

Exemple : pour  $\epsilon = 1,960$  la probabilité est  $\alpha = 0,00 + 0,05 = 0,05$ .

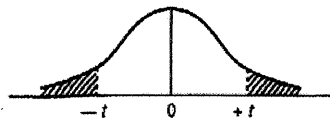
### Table pour les petites valeurs de la probabilité.

| $\alpha$   | 0,001   | 0,000 1 | 0,000 01 | 0,000 001 | 0,000 000 1 | 0,000 000 01 | 0,000 000 001 |
|------------|---------|---------|----------|-----------|-------------|--------------|---------------|
| $\epsilon$ | 3,29053 | 3,89059 | 4,41717  | 4,89164   | 5,32672     | 5,73073      | 6,10941       |

(\*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh).

Table de  $t$  (\*).

La table donne la probabilité  $\alpha$  pour que  $t$  égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



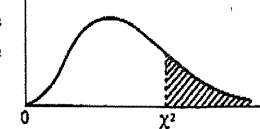
| d.d.l. \ $\alpha$ | 0,90  | 0,50  | 0,30  | 0,20  | 0,10  | 0,05   | 0,02   | 0,01   | 0,001   |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 1                 | 0,158 | 1,000 | 1,963 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 | 636,619 |
| 2                 | 0,142 | 0,816 | 1,386 | 1,886 | 2,920 | 4,303  | 6,965  | 9,925  | 31,598  |
| 3                 | 0,137 | 0,765 | 1,250 | 1,638 | 2,353 | 3,182  | 4,541  | 5,841  | 12,924  |
| 4                 | 0,134 | 0,741 | 1,190 | 1,533 | 2,132 | 2,776  | 3,747  | 4,604  | 8,610   |
| 5                 | 0,132 | 0,727 | 1,156 | 1,476 | 2,015 | 2,571  | 3,365  | 4,032  | 6,869   |
| 6                 | 0,131 | 0,718 | 1,134 | 1,440 | 1,943 | 2,447  | 3,143  | 3,707  | 5,959   |
| 7                 | 0,130 | 0,711 | 1,119 | 1,415 | 1,895 | 2,365  | 2,998  | 3,499  | 5,408   |
| 8                 | 0,130 | 0,706 | 1,108 | 1,397 | 1,860 | 2,306  | 2,896  | 3,355  | 5,041   |
| 9                 | 0,129 | 0,703 | 1,100 | 1,383 | 1,833 | 2,262  | 2,821  | 3,250  | 4,781   |
| 10                | 0,129 | 0,700 | 1,093 | 1,372 | 1,812 | 2,228  | 2,764  | 3,169  | 4,587   |
| 11                | 0,129 | 0,697 | 1,088 | 1,363 | 1,796 | 2,201  | 2,718  | 3,106  | 4,437   |
| 12                | 0,128 | 0,695 | 1,083 | 1,356 | 1,782 | 2,179  | 2,681  | 3,055  | 4,318   |
| 13                | 0,128 | 0,694 | 1,079 | 1,350 | 1,771 | 2,160  | 2,650  | 3,012  | 4,221   |
| 14                | 0,128 | 0,692 | 1,076 | 1,345 | 1,761 | 2,145  | 2,624  | 2,977  | 4,140   |
| 15                | 0,128 | 0,691 | 1,074 | 1,341 | 1,753 | 2,131  | 2,602  | 2,947  | 4,073   |
| 16                | 0,128 | 0,690 | 1,071 | 1,337 | 1,746 | 2,120  | 2,583  | 2,921  | 4,015   |
| 17                | 0,128 | 0,689 | 1,069 | 1,333 | 1,740 | 2,110  | 2,567  | 2,898  | 3,965   |
| 18                | 0,127 | 0,688 | 1,067 | 1,330 | 1,734 | 2,101  | 2,552  | 2,878  | 3,922   |
| 19                | 0,127 | 0,688 | 1,066 | 1,328 | 1,729 | 2,093  | 2,539  | 2,861  | 3,883   |
| 20                | 0,127 | 0,687 | 1,064 | 1,325 | 1,725 | 2,086  | 2,528  | 2,845  | 3,850   |
| 21                | 0,127 | 0,686 | 1,063 | 1,323 | 1,721 | 2,080  | 2,518  | 2,831  | 3,819   |
| 22                | 0,127 | 0,686 | 1,061 | 1,321 | 1,717 | 2,074  | 2,508  | 2,819  | 3,792   |
| 23                | 0,127 | 0,685 | 1,060 | 1,319 | 1,714 | 2,069  | 2,500  | 2,807  | 3,767   |
| 24                | 0,127 | 0,685 | 1,059 | 1,318 | 1,711 | 2,064  | 2,492  | 2,797  | 3,745   |
| 25                | 0,127 | 0,684 | 1,058 | 1,316 | 1,708 | 2,060  | 2,485  | 2,787  | 3,725   |
| 26                | 0,127 | 0,684 | 1,058 | 1,315 | 1,706 | 2,056  | 2,479  | 2,779  | 3,707   |
| 27                | 0,127 | 0,684 | 1,057 | 1,314 | 1,703 | 2,052  | 2,473  | 2,771  | 3,690   |
| 28                | 0,127 | 0,683 | 1,056 | 1,313 | 1,701 | 2,048  | 2,467  | 2,763  | 3,674   |
| 29                | 0,127 | 0,683 | 1,055 | 1,311 | 1,699 | 2,045  | 2,462  | 2,756  | 3,659   |
| 30                | 0,127 | 0,683 | 1,055 | 1,310 | 1,697 | 2,042  | 2,457  | 2,750  | 3,646   |
| $\infty$          | 0,126 | 0,674 | 1,036 | 1,282 | 1,645 | 1,960  | 2,326  | 2,576  | 3,291   |

Exemple : avec d.d.l. = 10, pour  $t = 2,228$  la probabilité est  $\alpha = 0,05$ .

(\*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh).

Table de  $\chi^2$  (\*).

La table donne la probabilité  $\alpha$  pour que  $\chi^2$  égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



| d.d.l. \ $\alpha$ | 0,90   | 0,50   | 0,30   | 0,20   | 0,10   | 0,05   | 0,02   | 0,01   | 0,001  |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1                 | 0,0158 | 0,455  | 1,074  | 1,642  | 2,706  | 3,841  | 5,412  | 6,635  | 10,827 |
| 2                 | 0,211  | 1,386  | 2,408  | 3,219  | 4,605  | 5,991  | 7,824  | 9,210  | 13,815 |
| 3                 | 0,584  | 2,366  | 3,665  | 4,642  | 6,251  | 7,815  | 9,837  | 11,345 | 16,266 |
| 4                 | 1,064  | 3,357  | 4,878  | 5,989  | 7,779  | 9,488  | 11,668 | 13,277 | 18,467 |
| 5                 | 1,610  | 4,351  | 6,064  | 7,289  | 9,236  | 11,070 | 13,388 | 15,086 | 20,515 |
| 6                 | 2,204  | 5,348  | 7,231  | 8,558  | 10,645 | 12,592 | 15,033 | 16,812 | 22,457 |
| 7                 | 2,833  | 6,346  | 8,383  | 9,803  | 12,017 | 14,067 | 16,622 | 18,475 | 24,322 |
| 8                 | 3,490  | 7,344  | 9,524  | 11,030 | 13,362 | 15,507 | 18,168 | 20,090 | 26,125 |
| 9                 | 4,168  | 8,343  | 10,656 | 12,242 | 14,684 | 16,919 | 19,679 | 21,666 | 27,877 |
| 10                | 4,865  | 9,342  | 11,781 | 13,442 | 15,987 | 18,307 | 21,161 | 23,209 | 29,588 |
| 11                | 5,578  | 10,341 | 12,899 | 14,631 | 17,275 | 19,675 | 22,618 | 24,725 | 31,264 |
| 12                | 6,304  | 11,340 | 14,011 | 15,812 | 18,549 | 21,026 | 24,054 | 26,217 | 32,909 |
| 13                | 7,042  | 12,340 | 15,119 | 16,985 | 19,812 | 22,362 | 25,472 | 27,688 | 34,528 |
| 14                | 7,790  | 13,339 | 16,222 | 18,151 | 21,064 | 23,685 | 26,873 | 29,141 | 36,123 |
| 15                | 8,547  | 14,339 | 17,322 | 19,311 | 22,307 | 24,996 | 28,259 | 30,578 | 37,697 |
| 16                | 9,312  | 15,338 | 18,418 | 20,465 | 23,542 | 26,296 | 29,633 | 32,000 | 39,252 |
| 17                | 10,085 | 16,338 | 19,511 | 21,615 | 24,769 | 27,587 | 30,995 | 33,409 | 40,790 |
| 18                | 10,865 | 17,338 | 20,601 | 22,760 | 25,989 | 28,869 | 32,346 | 34,805 | 42,312 |
| 19                | 11,651 | 18,338 | 21,689 | 23,900 | 27,204 | 30,144 | 33,687 | 36,191 | 43,820 |
| 20                | 12,443 | 19,337 | 22,775 | 25,038 | 28,412 | 31,410 | 35,020 | 37,566 | 45,315 |
| 21                | 13,240 | 20,337 | 23,858 | 26,171 | 29,615 | 32,671 | 36,343 | 38,932 | 46,797 |
| 22                | 14,041 | 21,337 | 24,939 | 27,301 | 30,813 | 33,924 | 37,659 | 40,289 | 48,268 |
| 23                | 14,848 | 22,337 | 26,018 | 28,429 | 32,007 | 35,172 | 38,968 | 41,638 | 49,728 |
| 24                | 15,659 | 23,337 | 27,096 | 29,553 | 33,196 | 36,415 | 40,270 | 42,980 | 51,179 |
| 25                | 16,473 | 24,337 | 28,172 | 30,675 | 34,382 | 37,652 | 41,566 | 44,314 | 52,620 |
| 26                | 17,292 | 25,336 | 29,246 | 31,795 | 35,563 | 38,885 | 42,856 | 45,642 | 54,052 |
| 27                | 18,114 | 26,336 | 30,319 | 32,912 | 36,741 | 40,113 | 44,140 | 46,963 | 55,476 |
| 28                | 18,939 | 27,336 | 31,391 | 34,027 | 37,916 | 41,337 | 45,419 | 48,278 | 56,893 |
| 29                | 19,768 | 28,336 | 32,461 | 35,139 | 39,087 | 42,557 | 46,693 | 49,588 | 58,302 |
| 30                | 20,599 | 29,336 | 33,530 | 36,250 | 40,256 | 43,773 | 47,962 | 50,892 | 59,703 |

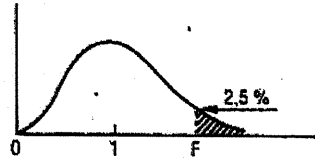
Exemple : avec d.d.l. = 3, pour  $\chi^2 = 0,584$  la probabilité est  $\alpha = 0,90$ .

Quand le nombre de degrés de liberté est élevé,  $\sqrt{2 \chi^2}$  est à peu près distribué normalement autour de  $\sqrt{2}$  (d.d.l.) - 1 avec une variance égale à 1.

(\*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh).

Table de  $F$  (point 2,5 %) (\*)

La table donne la limite supérieure de  $F = \frac{s_A^2}{s_B^2}$ , pour le risque 2,5 % (valeur ayant 2,5 chances sur 100 d'être égale ou dépassée), en fonction des nombres de degrés de liberté  $l_A$  et  $l_B$ .



| $l_B \backslash l_A$ | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                    | 647,8 | 799,5 | 864,2 | 899,6 | 921,8 | 937,1 | 948,2 | 956,7 | 963,3 |
| 2                    | 38,51 | 39,00 | 39,17 | 39,25 | 39,30 | 39,33 | 39,36 | 39,37 | 39,39 |
| 3                    | 17,44 | 16,04 | 15,44 | 15,10 | 14,88 | 14,73 | 14,62 | 14,54 | 14,47 |
| 4                    | 12,22 | 10,65 | 9,98  | 9,60  | 9,36  | 9,20  | 9,07  | 8,98  | 8,90  |
| 5                    | 10,01 | 8,43  | 7,76  | 7,39  | 7,15  | 6,98  | 6,85  | 6,76  | 6,68  |
| 6                    | 8,81  | 7,26  | 6,60  | 6,23  | 5,99  | 5,82  | 5,70  | 5,60  | 5,52  |
| 7                    | 8,07  | 6,54  | 5,89  | 5,52  | 5,29  | 5,12  | 4,99  | 4,90  | 4,82  |
| 8                    | 7,57  | 6,06  | 5,42  | 5,05  | 4,82  | 4,65  | 4,53  | 4,43  | 4,36  |
| 9                    | 7,21  | 5,71  | 5,08  | 4,72  | 4,48  | 4,32  | 4,20  | 4,10  | 4,03  |
| 10                   | 6,94  | 5,46  | 4,83  | 4,47  | 4,24  | 4,07  | 3,95  | 3,85  | 3,78  |
| 11                   | 6,72  | 5,26  | 4,63  | 4,28  | 4,04  | 3,88  | 3,76  | 3,66  | 3,59  |
| 12                   | 6,55  | 5,10  | 4,47  | 4,12  | 3,89  | 3,73  | 3,61  | 3,51  | 3,44  |
| 13                   | 6,41  | 4,97  | 4,35  | 4,00  | 3,77  | 3,60  | 3,48  | 3,39  | 3,31  |
| 14                   | 6,30  | 4,86  | 4,24  | 3,89  | 3,66  | 3,50  | 3,38  | 3,29  | 3,21  |
| 15                   | 6,20  | 4,77  | 4,15  | 3,80  | 3,58  | 3,41  | 3,29  | 3,20  | 3,12  |
| 16                   | 6,12  | 4,69  | 4,08  | 3,73  | 3,50  | 3,34  | 3,22  | 3,12  | 3,05  |
| 17                   | 6,04  | 4,62  | 4,01  | 3,66  | 3,44  | 3,28  | 3,16  | 3,06  | 2,98  |
| 18                   | 5,98  | 4,56  | 3,95  | 3,61  | 3,38  | 3,22  | 3,10  | 3,01  | 2,93  |
| 19                   | 5,92  | 4,51  | 3,90  | 3,56  | 3,33  | 3,17  | 3,05  | 2,96  | 2,88  |
| 20                   | 5,87  | 4,46  | 3,86  | 3,51  | 3,29  | 3,13  | 3,01  | 2,91  | 2,84  |
| 21                   | 5,83  | 4,42  | 3,82  | 3,48  | 3,25  | 3,09  | 2,97  | 2,87  | 2,80  |
| 22                   | 5,79  | 4,38  | 3,78  | 3,44  | 3,22  | 3,05  | 2,93  | 2,84  | 2,76  |
| 23                   | 5,75  | 4,35  | 3,75  | 3,41  | 3,18  | 3,02  | 2,90  | 2,81  | 2,73  |
| 24                   | 5,72  | 4,32  | 3,72  | 3,38  | 3,15  | 2,99  | 2,87  | 2,78  | 2,70  |
| 25                   | 5,69  | 4,29  | 3,69  | 3,35  | 3,13  | 2,97  | 2,85  | 2,75  | 2,68  |
| 26                   | 5,66  | 4,27  | 3,67  | 3,33  | 3,10  | 2,94  | 2,82  | 2,73  | 2,65  |
| 27                   | 5,63  | 4,24  | 3,65  | 3,31  | 3,08  | 2,92  | 2,80  | 2,71  | 2,63  |
| 28                   | 5,61  | 4,22  | 3,63  | 3,29  | 3,06  | 2,90  | 2,78  | 2,69  | 2,61  |
| 29                   | 5,59  | 4,20  | 3,61  | 3,27  | 3,04  | 2,88  | 2,76  | 2,67  | 2,59  |
| 30                   | 5,57  | 4,18  | 3,59  | 3,25  | 3,03  | 2,87  | 2,75  | 2,65  | 2,57  |
| 40                   | 5,42  | 4,05  | 3,46  | 3,13  | 2,90  | 2,74  | 2,62  | 2,53  | 2,45  |
| 60                   | 5,29  | 3,93  | 3,34  | 3,01  | 2,79  | 2,63  | 2,51  | 2,41  | 2,33  |
| 120                  | 5,15  | 3,80  | 3,23  | 2,89  | 2,67  | 2,52  | 2,39  | 2,30  | 2,22  |
| $\infty$             | 5,02  | 3,69  | 3,12  | 2,79  | 2,57  | 2,41  | 2,29  | 2,19  | 2,11  |

| $l_B \backslash l_A$ | 10    | 12    | 15    | 20    | 24    | 30    | 40    | 60    | 120   | $\infty$ |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 1                    | 968,6 | 976,7 | 984,9 | 993,1 | 997,2 | 1001  | 1006  | 1010  | 1014  | 1018     |
| 2                    | 39,40 | 39,41 | 39,43 | 39,45 | 39,46 | 39,46 | 39,47 | 39,48 | 39,49 | 39,50    |
| 3                    | 14,42 | 14,34 | 14,25 | 14,17 | 14,12 | 14,08 | 14,04 | 13,99 | 13,95 | 13,90    |
| 4                    | 8,84  | 8,75  | 8,66  | 8,56  | 8,51  | 8,46  | 8,41  | 8,36  | 8,31  | 8,26     |
| 5                    | 6,62  | 6,52  | 6,43  | 6,33  | 6,28  | 6,23  | 6,18  | 6,12  | 6,07  | 6,02     |
| 6                    | 5,46  | 5,37  | 5,27  | 5,17  | 5,12  | 5,07  | 5,01  | 4,96  | 4,90  | 4,85     |
| 7                    | 4,76  | 4,67  | 4,57  | 4,47  | 4,42  | 4,36  | 4,31  | 4,25  | 4,20  | 4,14     |
| 8                    | 4,30  | 4,20  | 4,10  | 4,00  | 3,95  | 3,89  | 3,84  | 3,78  | 3,73  | 3,67     |
| 9                    | 3,96  | 3,87  | 3,77  | 3,67  | 3,61  | 3,56  | 3,51  | 3,45  | 3,39  | 3,33     |
| 10                   | 3,72  | 3,62  | 3,52  | 3,42  | 3,37  | 3,31  | 3,26  | 3,20  | 3,14  | 3,08     |
| 11                   | 3,53  | 3,43  | 3,33  | 3,23  | 3,17  | 3,12  | 3,06  | 3,00  | 2,94  | 2,88     |
| 12                   | 3,37  | 3,28  | 3,18  | 3,07  | 3,02  | 2,96  | 2,91  | 2,85  | 2,79  | 2,72     |
| 13                   | 3,25  | 3,15  | 3,05  | 2,95  | 2,89  | 2,84  | 2,78  | 2,72  | 2,66  | 2,60     |
| 14                   | 3,15  | 3,05  | 2,95  | 2,84  | 2,79  | 2,73  | 2,67  | 2,61  | 2,55  | 2,49     |
| 15                   | 3,06  | 2,96  | 2,86  | 2,76  | 2,70  | 2,64  | 2,59  | 2,52  | 2,46  | 2,40     |
| 16                   | 2,99  | 2,89  | 2,79  | 2,68  | 2,63  | 2,57  | 2,51  | 2,45  | 2,38  | 2,32     |
| 17                   | 2,92  | 2,82  | 2,72  | 2,62  | 2,56  | 2,50  | 2,44  | 2,38  | 2,32  | 2,25     |
| 18                   | 2,87  | 2,77  | 2,67  | 2,56  | 2,50  | 2,44  | 2,38  | 2,32  | 2,26  | 2,19     |
| 19                   | 2,82  | 2,72  | 2,62  | 2,51  | 2,45  | 2,39  | 2,33  | 2,27  | 2,20  | 2,13     |
| 20                   | 2,77  | 2,68  | 2,57  | 2,46  | 2,41  | 2,35  | 2,29  | 2,22  | 2,16  | 2,09     |
| 21                   | 2,73  | 2,64  | 2,53  | 2,42  | 2,37  | 2,31  | 2,25  | 2,18  | 2,11  | 2,04     |
| 22                   | 2,70  | 2,60  | 2,50  | 2,39  | 2,33  | 2,27  | 2,21  | 2,14  | 2,08  | 2,00     |
| 23                   | 2,67  | 2,57  | 2,47  | 2,36  | 2,30  | 2,24  | 2,18  | 2,11  | 2,04  | 1,97     |
| 24                   | 2,64  | 2,54  | 2,44  | 2,33  | 2,27  | 2,21  | 2,15  | 2,08  | 2,01  | 1,94     |
| 25                   | 2,61  | 2,51  | 2,41  | 2,30  | 2,24  | 2,18  | 2,12  | 2,05  | 1,98  | 1,91     |
| 26                   | 2,59  | 2,49  | 2,39  | 2,28  | 2,22  | 2,16  | 2,09  | 2,03  | 1,95  | 1,88     |
| 27                   | 2,57  | 2,47  | 2,36  | 2,25  | 2,19  | 2,13  | 2,07  | 2,00  | 1,93  | 1,85     |
| 28                   | 2,55  | 2,45  | 2,34  | 2,23  | 2,17  | 2,11  | 2,05  | 1,98  | 1,91  | 1,83     |
| 29                   | 2,53  | 2,43  | 2,32  | 2,21  | 2,15  | 2,09  | 2,03  | 1,96  | 1,89  | 1,81     |
| 30                   | 2,51  | 2,41  | 2,31  | 2,20  | 2,14  | 2,07  | 2,01  | 1,94  | 1,87  | 1,79     |
| 40                   | 2,39  | 2,29  | 2,18  | 2,07  | 2,01  | 1,94  | 1,88  | 1,80  | 1,72  | 1,64     |
| 60                   | 2,27  | 2,17  | 2,06  | 1,94  | 1,88  | 1,82  | 1,74  | 1,67  | 1,58  | 1,48     |
| 120                  | 2,16  | 2,05  | 1,94  | 1,82  | 1,76  | 1,69  | 1,61  | 1,53  | 1,43  | 1,31     |
| $\infty$             | 2,05  | 1,94  | 1,83  | 1,71  | 1,64  | 1,57  | 1,48  | 1,39  | 1,27  | 1,00     |

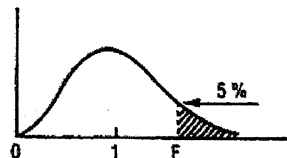
La valeur cherchée  $F_{l_B}^{l_A}$  est lue à l'intersection de la colonne  $l_A$  et de la ligne  $l_B$ .

Exemple : pour les degrés de liberté  $l_A = 6$ ,  $l_B = 10$ , la limite supérieure de  $F$  est  $F_{10}^6 = 4,07$ .

(\*) D'après E. S. Pearson et H. O. Hartley, Biometrika tables for statisticians, vol. 1, University Press, Cambridge.

Table de  $F$  (point 5 %) (\*).

La table donne la limite supérieure de  $F = \frac{s_A^2}{s_B^2}$ , pour le risque 5 % (valeur ayant 5 chances sur 100 d'être égale ou dépassée), en fonction des nombres de degrés de liberté  $l_A$  et  $l_B$ .



| $l_B \backslash l_A$ | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                    | 161,4 | 199,5 | 215,7 | 224,6 | 230,2 | 234,0 | 236,8 | 238,9 | 240,5 |
| 2                    | 18,51 | 19,00 | 19,16 | 19,25 | 19,30 | 19,33 | 19,35 | 19,37 | 19,38 |
| 3                    | 10,13 | 9,55  | 9,28  | 9,12  | 9,01  | 8,94  | 8,89  | 8,85  | 8,81  |
| 4                    | 7,71  | 6,94  | 6,59  | 6,39  | 6,26  | 6,16  | 6,09  | 6,04  | 6,00  |
| 5                    | 6,61  | 5,79  | 5,41  | 5,19  | 5,05  | 4,95  | 4,88  | 4,82  | 4,77  |
| 6                    | 5,99  | 5,14  | 4,76  | 4,53  | 4,39  | 4,28  | 4,21  | 4,15  | 4,10  |
| 7                    | 5,59  | 4,74  | 4,35  | 4,12  | 3,97  | 3,87  | 3,79  | 3,73  | 3,68  |
| 8                    | 5,32  | 4,46  | 4,07  | 3,84  | 3,69  | 3,58  | 3,50  | 3,44  | 3,39  |
| 9                    | 5,12  | 4,26  | 3,86  | 3,63  | 3,48  | 3,37  | 3,29  | 3,23  | 3,18  |
| 10                   | 4,96  | 4,10  | 3,71  | 3,48  | 3,33  | 3,22  | 3,14  | 3,07  | 3,02  |
| 11                   | 4,84  | 3,98  | 3,59  | 3,36  | 3,20  | 3,09  | 3,01  | 2,95  | 2,90  |
| 12                   | 4,75  | 3,89  | 3,49  | 3,26  | 3,11  | 3,00  | 2,91  | 2,85  | 2,80  |
| 13                   | 4,67  | 3,81  | 3,41  | 3,18  | 3,03  | 2,92  | 2,83  | 2,77  | 2,71  |
| 14                   | 4,60  | 3,74  | 3,34  | 3,11  | 2,96  | 2,85  | 2,76  | 2,70  | 2,65  |
| 15                   | 4,54  | 3,68  | 3,29  | 3,06  | 2,90  | 2,79  | 2,71  | 2,64  | 2,59  |
| 16                   | 4,49  | 3,63  | 3,24  | 3,01  | 2,85  | 2,74  | 2,66  | 2,59  | 2,54  |
| 17                   | 4,45  | 3,59  | 3,20  | 2,96  | 2,81  | 2,70  | 2,61  | 2,55  | 2,49  |
| 18                   | 4,41  | 3,55  | 3,16  | 2,93  | 2,77  | 2,66  | 2,58  | 2,51  | 2,46  |
| 19                   | 4,38  | 3,52  | 3,13  | 2,90  | 2,74  | 2,63  | 2,54  | 2,48  | 2,42  |
| 20                   | 4,35  | 3,49  | 3,10  | 2,87  | 2,71  | 2,60  | 2,51  | 2,45  | 2,39  |
| 21                   | 4,32  | 3,47  | 3,07  | 2,84  | 2,68  | 2,57  | 2,49  | 2,42  | 2,37  |
| 22                   | 4,30  | 3,44  | 3,05  | 2,82  | 2,66  | 2,55  | 2,46  | 2,40  | 2,34  |
| 23                   | 4,28  | 3,42  | 3,03  | 2,80  | 2,64  | 2,53  | 2,44  | 2,37  | 2,32  |
| 24                   | 4,26  | 3,40  | 3,01  | 2,78  | 2,62  | 2,51  | 2,42  | 2,36  | 2,30  |
| 25                   | 4,24  | 3,39  | 2,99  | 2,76  | 2,60  | 2,49  | 2,40  | 2,34  | 2,28  |
| 26                   | 4,23  | 3,37  | 2,98  | 2,74  | 2,59  | 2,47  | 2,39  | 2,32  | 2,27  |
| 27                   | 4,21  | 3,35  | 2,96  | 2,73  | 2,57  | 2,46  | 2,37  | 2,31  | 2,25  |
| 28                   | 4,20  | 3,34  | 2,95  | 2,71  | 2,56  | 2,45  | 2,36  | 2,29  | 2,24  |
| 29                   | 4,18  | 3,33  | 2,93  | 2,70  | 2,55  | 2,43  | 2,35  | 2,28  | 2,22  |
| 30                   | 4,17  | 3,32  | 2,92  | 2,69  | 2,53  | 2,42  | 2,33  | 2,27  | 2,21  |
| 40                   | 4,08  | 3,23  | 2,84  | 2,61  | 2,45  | 2,34  | 2,25  | 2,18  | 2,12  |
| 60                   | 4,00  | 3,15  | 2,76  | 2,53  | 2,37  | 2,25  | 2,17  | 2,10  | 2,04  |
| 120                  | 3,92  | 3,07  | 2,68  | 2,45  | 2,29  | 2,17  | 2,09  | 2,02  | 1,96  |
| $\infty$             | 3,84  | 3,00  | 2,60  | 2,37  | 2,21  | 2,10  | 2,01  | 1,94  | 1,88  |

| $l_B \backslash l_A$ | 10    | 12    | 15    | 20    | 24    | 30    | 40    | 60    | 120   | $\infty$ |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 1                    | 241,9 | 243,9 | 245,9 | 248,0 | 249,1 | 250,1 | 251,1 | 252,2 | 253,3 | 254,3    |
| 2                    | 19,40 | 19,41 | 19,43 | 19,45 | 19,45 | 19,46 | 19,47 | 19,48 | 19,49 | 19,50    |
| 3                    | 8,79  | 8,74  | 8,70  | 8,66  | 8,64  | 8,62  | 8,59  | 8,57  | 8,55  | 8,53     |
| 4                    | 5,96  | 5,91  | 5,86  | 5,80  | 5,77  | 5,75  | 5,72  | 5,69  | 5,66  | 5,63     |
| 5                    | 4,74  | 4,68  | 4,62  | 4,56  | 4,53  | 4,50  | 4,46  | 4,43  | 4,40  | 4,36     |
| 6                    | 4,06  | 4,00  | 3,94  | 3,87  | 3,84  | 3,81  | 3,77  | 3,74  | 3,70  | 3,67     |
| 7                    | 3,64  | 3,57  | 3,51  | 3,44  | 3,41  | 3,38  | 3,34  | 3,30  | 3,27  | 3,23     |
| 8                    | 3,35  | 3,28  | 3,22  | 3,15  | 3,12  | 3,08  | 3,04  | 3,01  | 2,97  | 2,93     |
| 9                    | 3,14  | 3,07  | 3,01  | 2,94  | 2,90  | 2,86  | 2,83  | 2,79  | 2,75  | 2,71     |
| 10                   | 2,98  | 2,91  | 2,85  | 2,77  | 2,74  | 2,70  | 2,66  | 2,62  | 2,58  | 2,54     |
| 11                   | 2,85  | 2,79  | 2,72  | 2,65  | 2,61  | 2,57  | 2,53  | 2,49  | 2,45  | 2,40     |
| 12                   | 2,75  | 2,69  | 2,62  | 2,54  | 2,51  | 2,47  | 2,43  | 2,38  | 2,34  | 2,30     |
| 13                   | 2,67  | 2,60  | 2,53  | 2,46  | 2,42  | 2,38  | 2,34  | 2,30  | 2,25  | 2,21     |
| 14                   | 2,60  | 2,53  | 2,46  | 2,39  | 2,35  | 2,31  | 2,27  | 2,22  | 2,18  | 2,13     |
| 15                   | 2,54  | 2,48  | 2,40  | 2,33  | 2,29  | 2,25  | 2,20  | 2,16  | 2,11  | 2,07     |
| 16                   | 2,49  | 2,42  | 2,35  | 2,28  | 2,24  | 2,19  | 2,15  | 2,11  | 2,06  | 2,01     |
| 17                   | 2,45  | 2,38  | 2,31  | 2,23  | 2,19  | 2,15  | 2,10  | 2,06  | 2,01  | 1,96     |
| 18                   | 2,41  | 2,34  | 2,27  | 2,19  | 2,15  | 2,11  | 2,06  | 2,02  | 1,97  | 1,92     |
| 19                   | 2,38  | 2,31  | 2,23  | 2,16  | 2,11  | 2,07  | 2,03  | 1,98  | 1,93  | 1,88     |
| 20                   | 2,35  | 2,28  | 2,20  | 2,12  | 2,08  | 2,04  | 1,99  | 1,95  | 1,90  | 1,84     |
| 21                   | 2,32  | 2,25  | 2,18  | 2,10  | 2,05  | 2,01  | 1,96  | 1,92  | 1,87  | 1,81     |
| 22                   | 2,30  | 2,23  | 2,15  | 2,07  | 2,03  | 1,98  | 1,94  | 1,89  | 1,84  | 1,78     |
| 23                   | 2,27  | 2,20  | 2,13  | 2,05  | 2,01  | 1,96  | 1,91  | 1,86  | 1,81  | 1,76     |
| 24                   | 2,25  | 2,18  | 2,11  | 2,03  | 1,98  | 1,94  | 1,89  | 1,84  | 1,79  | 1,73     |
| 25                   | 2,24  | 2,16  | 2,09  | 2,01  | 1,96  | 1,92  | 1,87  | 1,82  | 1,77  | 1,71     |
| 26                   | 2,22  | 2,15  | 2,07  | 1,99  | 1,95  | 1,90  | 1,85  | 1,80  | 1,75  | 1,69     |
| 27                   | 2,20  | 2,13  | 2,06  | 1,97  | 1,93  | 1,88  | 1,84  | 1,79  | 1,73  | 1,67     |
| 28                   | 2,19  | 2,12  | 2,04  | 1,96  | 1,91  | 1,87  | 1,82  | 1,77  | 1,71  | 1,65     |
| 29                   | 2,18  | 2,10  | 2,03  | 1,94  | 1,90  | 1,85  | 1,81  | 1,75  | 1,70  | 1,64     |
| 30                   | 2,16  | 2,09  | 2,01  | 1,93  | 1,89  | 1,84  | 1,79  | 1,74  | 1,68  | 1,62     |
| 40                   | 2,08  | 2,00  | 1,92  | 1,84  | 1,79  | 1,74  | 1,69  | 1,64  | 1,58  | 1,51     |
| 60                   | 1,99  | 1,92  | 1,84  | 1,75  | 1,70  | 1,65  | 1,59  | 1,53  | 1,47  | 1,39     |
| 120                  | 1,91  | 1,83  | 1,75  | 1,66  | 1,61  | 1,55  | 1,50  | 1,43  | 1,35  | 1,25     |
| $\infty$             | 1,83  | 1,75  | 1,67  | 1,57  | 1,52  | 1,46  | 1,39  | 1,32  | 1,22  | 1,00     |

La valeur cherchée  $F_{l_A, l_B}^{\alpha}$  est lue à l'intersection de la colonne  $l_A$  et de la ligne  $l_B$ .

Exemple : pour les degrés de liberté  $l_A = 6$ ,  $l_B = 10$ , la limite supérieure de  $F$  est  $F_{6, 10}^{0.05} = 3,22$ .

(\*) D'après E.S. Pearson et H.O. Hartley, Biometrika tables for statisticians, vol. 1, University Press, Cambridge.

**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : **Biotechnologies Médicales UE3.10**

N° de PLACE :

**ISPB-Faculté de Pharmacie de Lyon**

**ÉPREUVE DE Biotechnologies médicales UE 3.10**

**DFGSP3**

**Année 2013 / 2014**

*Semestre de printemps*  
**1<sup>ère</sup> Session**

**DURÉE TOTALE DE L'ÉPREUVE : 1 h**

Ce fascicule comprend :

- 2 QROC (Temps conseillé : 20 minutes)

**Note**

Calculatrice : non autorisée

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 5 pages numérotées de 1 à 5*

**Responsables :** P. COHEN, P. SEBERT, R. TERREUX

**Enseignants :** S. BRIANCON, P. COHEN, J. LACHUER, P. LAWTON,  
C. MOYRET-LALLE, P. SEBERT, R. TERREUX, C. VINCIGUERRA

**Question 1 : Représenter sous forme de schéma un vecteur d'expression permettant la production d'une protéine thérapeutique recombinante (par ex : l'IL2) chez *E. coli*. Expliquer précisément les différentes informations génétiques présentes sur ce vecteur et leur rôle.**

**Question 2 : Expliquez pourquoi des souches d'*E. coli* supplémentées en aa-ARNt sont commercialisées et disponibles pour la production de protéines recombinantes?**

**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : **Biotechnologies médicales UE 3.10**

N° de PLACE :

**ISPB-Faculté de Pharmacie de Lyon**

**ÉPREUVE de Biotechnologies médicales UE 3.10**

**DFGSP3**

**Année 2013 / 2014**

*Semestre de printemps*  
**1<sup>ère</sup> Session**

**DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h**

**Ce fascicule comprend : 36 QCM**

**Temps conseillé pour ce QCM : 40 minutes**

**À répondre sur grille de QCM avec un feutre ou stylo bille NOIR**  
**Attention ! Ne pas utiliser les stylos bille ou encre effaçables**

**Note**

**Calculatrice : non autorisée**

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 12 pages numérotées de 1 à 12*

**En l'absence d'indication spécifique, cochez toujours la ou les réponse(s) exacte(s)**

**Responsables : P. COHEN, P. SEBERT, R. TERREUX**

**Enseignants : S. BRIANCON, P. COHEN, J. LACHUER, P. LAWTON, C. MOYRET-LALLE, P. SEBERT, R. TERREUX, C. VINCIGUERRA**

**Réservé au  
Secrétariat**

QCM 1 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

La méthylation de l'ADN:

- a. Est associée à une modification de la transcription des gènes.
- b. Est un phénomène impliqué dans les processus normaux mais également pathologiques pour lesquels des molécules thérapeutiques existent.
- c. Est associée à une modification des bases de l'ADN.
- d. Touche uniquement les introns des gènes.
- e. Peut être analysée par séquençage nouvelle génération ou séquençage massif.

QCM 2 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

La pharmacogénomique :

- a. Est un processus pour la production d'une drogue.
- b. Est une science qui permet d'étudier la résistance à des médicaments.
- c. Est une science pour étudier les interactions entre les gènes et un médicament.
- d. Est un ensemble de technologies permettant l'analyse du génome et de sa régulation en relation avec l'action de médicaments.
- e. Est une science utilisée en pharmacovigilance.

QCM 3 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Une cible dite « druggable » est une molécule pour laquelle on peut potentiellement développer une molécule thérapeutique.

- a. Elle peut-être caractérisée par analyse du transcriptome.
- b. Elle peut-être caractérisée par analyse du génome.
- c. Elle peut-être caractérisée par analyse du méthylome.
- d. Elle peut-être caractérisée par analyse du protéome.
- e. Elle peut-être caractérisée par RT-QPCR.

QCM 4 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Une étude de « genome wide association studies » (GWAS):

- a. A pour objectif d'associer des polymorphismes à des données cliniques.
- b. A pour objectif d'associer des profils de méthylation à des données cliniques.
- c. Doit être réalisée obligatoirement par la technologie des puces à ADN (microarray).
- d. Est réalisée à partir de l'ADN.
- e. Est réalisée à partir de l'ARN.

QCM 5 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Les puces à ADN :

- a. Sont des outils moléculaires permettant l'analyse des ARN.
- b. Sont des outils pour la production de médicaments.
- c. Sont des outils qui permettent de détecter des mutations dans les gènes.
- d. Sont des outils fabriqués à partir de protéines.
- e. Sont des outils permettant le séquençage de l'ADN.

QCM 6 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Le séquençage massif permet :

- a. De réaliser un grand nombre de séquençages en parallèle.
- b. D'analyser les ARN d'une cellule.
- c. De rechercher des mutations dans les gènes.
- d. D'analyser les protéines.
- e. D'analyser les sucres complexes.

QCM 7 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Les miRNA ou petits ARN non codants :

- a. Peuvent être utilisés comme médicaments.
- b. Codent pour des protéines.
- c. Régulent l'expression des ARN codants.
- d. Peuvent être analysés par puces à ADN.
- e. Peuvent être régulés par méthylation.

QCM 8 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Concernant la lyophilisation :

- a. La lyophilisation est un procédé de séchage par évaporation de l'eau.
- b. Un apport d'énergie est nécessaire durant le séchage.
- c. La dessiccation secondaire permet d'éliminer l'eau congelée.
- d. La lyophilisation est un procédé de séchage rapide.
- e. La congélation entraîne des risques de dégradation dus à la concentration des espèces en solution.

QCM 9 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Concernant la lyophilisation :

- a. Un agent de structure permet de protéger la structure de la protéine durant la lyophilisation.
- b. Le saccharose est utilisé comme agent de structure dans les formulations.
- c. Le collapse peut être évité en augmentant la température durant la dessiccation.
- d. Le collapse conduit systématiquement à une dégradation des principes actifs.
- e. Les disaccharides sont utilisés comme agent cryoprotecteurs.

QCM 10 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Concernant la lyophilisation :

- a. Le contrôle d'humidité résiduelle est effectué en cours du procédé de lyophilisation.
- b. La température du produit est peut être supérieure à 0°C durant la dessiccation.
- c. La pression dans la chambre de lyophilisation doit être inférieure à celle du condenseur.
- d. La pression dans la chambre de lyophilisation et la température sont enregistrées en continu durant tout le cycle de lyophilisation.
- e. Une augmentation de la température de séchage augmente la durée totale du cycle.

QCM 11 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

L'analyse du protéome d'un cancer de la prostate est envisagée. Parmi les techniques suivantes, lesquelles permettent d'analyser un protéome:

- a- Western blot.
- b- Electrophorèse 2D.
- c- Electrophorèse 2D par capture-affinité.
- d- MALDI-TOF.
- e- Protein microarray.

QCM 12 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- a- Une kinase est une enzyme qui enlève un groupement phosphate sur des acides aminés hydroxylés.
- b- Les kinases sont généralement sous-exprimées dans les cancers.
- c- Des kinases sont dérégulées dans des maladies cardio-vasculaires.
- d- Le kinome peut être étudié sur des échantillons biologiques prélevés par la technique de Laser Capture Microdissected (LCM).
- e- Le récepteur au PDGF est une kinase.

QCM 13 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Un patient est atteint de leucémie myéloïde chronique (LMC) et présente une rechute après un traitement à l'imatinib:

- a- Dans la LMC, l'imatinib est le traitement le plus couramment utilisé.
- b- Les patients atteints de LMC présentent une perte du gène Abl.
- c- Le dasatinib et le nilotinib sont proposés aux personnes dont la LMC est résistante à l'imatinib.
- d- Le temosirolimus est le médicament anti-tyrosine kinase le plus prescrit après l'imatinib.
- e- Le dasatinib utilisé en seconde ligne dans la LMC cible spécifiquement le récepteur au VEGF.

QCM 14 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

La bioproduction:

- a. La fin du modèle « blockbuster » explique l'orientation actuelle des entreprises pharmaceutiques vers les biotechnologies.
- b. La plupart des biomédicaments sont des produits injectables qui nécessitent une stérilisation finale.
- c. Les tendances actuelles vont vers le développement des bioréacteurs à usage unique et des unités de production de taille réduite.
- d. Les systèmes à usage unique ne concernent que le process amont ou USP.
- e. La production de biosimilaires est encouragée par les autorités (FDA, ANSM, EMA).

QCM 15 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Le process amont : USP

- a. Le process amont commence par la décongélation des cellules productrices à partir de la banque de cellules de travail ou WCB.
- b. Les cellules productrices sont cultivées en petite quantité : c'est la phase de préculture.
- c. Pendant la phase d'amplification, les cellules sont cultivées dans des bioréacteurs de taille croissante.
- d. Pour la phase de production, les bioréacteurs en inox de très grande taille sont de plus en plus utilisés.
- e. La phase de séparation des cellules de leur milieu de culture est la dernière étape du process amont.

QCM 16 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Le process aval (DSP) pour la production d'un anticorps monoclonal:

- a. Le process aval commence par la phase de capture de la protéine d'intérêt.
- b. Le système de capture est constitué d'une chromatographie d'affinité sur colonne de protéine A.
- c. Le polissage ou « polishing » consiste à éliminer les sels, les contaminants et les agrégats.
- d. La clairance virale est assurée par une pasteurisation.
- e. Après lyophilisation, la protéine d'intérêt est prête pour la compression.

QCM 17 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Les deux structures importantes de P.A. (principe actif) en biotechnologie :

- a. Les protéines ont des masses moléculaires faibles.
- b. Les protéines sont fragiles.
- c. Les protéines ont un temps de demi-vie court.
- d. Les anticorps monoclonaux ne sont pas dégradés après administration parentérale.
- e. Le schéma d'administration des anticorps monoclonaux présente une dose de charge puis des doses d'entretien.

QCM 18 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Pour les P.A. de biotechnologie les voies d'administration privilégiées sont :

- a. Voie ophtalmique.
- b. Voie orale.
- c. Voie parentérale I.V.
- d. Voie parentérale S.C.
- e. Voie respiratoire.

QCM 19 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Formes galéniques :

- a. Les implants peuvent être sous forme liquide.
- b. La silice fait partie des matériaux mésoporeux utilisables.
- c. Les nanoparticules sont constituées de particules de taille allant de 10 à 1000  $\mu\text{m}$ .
- d. Les liposomes sont des structures particulièrement résistantes.
- e. Les cyclodextrines sont capables d'encapsuler un P.A.

QCM 20 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

La voie nasale :

- a. Evite l'effet de premier passage hépatique.
- b. A une plus grande surface d'échange que la voie pulmonaire.
- c. Offre une biodisponibilité élevée aux petites molécules hydrophobes.
- d. Assure une forte perméabilité aux P.A. hydrosolubles de masse moléculaire élevée.
- e. L'absorption est limitée par l'activité ciliaire.

QCM 21 : Parmi les propositions suivantes concernant les médicaments dérivés du sang, quelle(s) est (sont) la(es) proposition(s) exacte(s) ?

- a. Ils peuvent être dispensés par l'établissement français du sang.
- b. Ils peuvent être obtenus par génie génétique (produits recombinants).
- c. Ils ont une nécessité d'obtention d'une ATU.
- d. L'albumine humaine est un médicament dérivé du sang.
- e. Les concentrés plaquettaires sont des médicaments dérivés du sang.

QCM 22 : Parmi les propositions suivantes concernant les médicaments dérivés du sang, quel(s) est (sont) le(s) élément(s) permettant en France de qualifier le plasma ?

- a. Le plasma provient de dons rémunérés.
- b. Le donneur a un entretien et un examen médical avant chaque don.
- c. Le plasma est déleucocyté.
- d. Des marqueurs viraux sont systématiquement recherchés.
- e. Une étape de quarantaine est obligatoire avant les étapes de fractionnement du plasma.

QCM 23 : Parmi les propositions suivantes concernant les médicaments dérivés du sang, quelle(s) est (sont) la(es) proposition(s) exacte(s)?

- a. Le cryoprécipité est obtenu par chauffage du plasma.
- b. Une inactivation virale peut être obtenue par traitement Solvant-Détergent.
- c. Une inactivation virale peut être obtenue par traitement pH4-pepsine.
- d. Une étape d'élimination virale est possible par nanofiltration.
- e. Le fractionnement par l'alcool est appelé méthode de COHN.

QCM 24 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Concernant la base de données SWISS-PROT :

- a. Pour identifier une séquence inconnue, je peux utiliser cette base.
- b. Cette base est spécialisée dans les protéines de lait.
- c. Cette base est essentiellement une base structurale de protéines.
- d. Cette base analyse et valide certaines de ses entrées en les symbolisant avec une étoile jaune.
- e. Cette base permet de faire de la modélisation par homologie.

QCM 25 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Concernant la base de données Protein Data Bank (PDB) :

- a. La PDB est un consortium qui n'a fait que définir un format informatique commun pour les protéines.
- b. Cette base de données connaît d'une croissance régulière d'environ 10.000 structures supplémentaires chaque année.
- c. On ne peut déposer que des structures originales à la PDB.
- d. La croissance de la PDB, depuis quelques années, a permis d'enrichir la connaissance structurale dans sa globalité.
- e. La PDB propose de nombreux liens informatiques avec la base de données UNIPROT.

**QCM 26 :** Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Concernant l'alignement de séquences :

- La recherche via le programme FASTA est appelée une recherche globale.
- La recherche via le programme FASTA est appelée une recherche locale.
- La recherche via le programme BLAST est appelée une recherche globale.
- La recherche via le programme BLAST est appelée une recherche locale.
- La matrice de substitution PAM-120 est utilisée par le programme BLAST.

**QCM 27 :** Un séquenceur haut débit permet d'avoir la séquence d'une protéine provenant d'un patient: IPDPKNESKQKTKTIRSTLN. On veut identifier cette protéine. Sur la base de données UNIPROT / SWISS-PROT, on trouve le résultat suivant:

| Identifier          | nom | nom détaillé                               | Organisme | e-value  |
|---------------------|-----|--------------------------------------------|-----------|----------|
| P05696 (KPCA_RAT)   |     | Protein kinase C alpha type OS=Rattus n... |           | 64 4e-10 |
| P10102 (KPCA_RABIT) |     | Protein kinase C alpha type OS=Orycto...   |           | 64 4e-10 |
| P20444 (KPCA_MOUSE) |     | Protein kinase C alpha type OS=Mus mu...   |           | 64 4e-10 |
| P17252 (KPCA_HUMAN) |     | Protein kinase C alpha type OS=Homo s...   |           | 64 4e-10 |
| P04409 (KPCA_BOVIN) |     | Protein kinase C alpha type OS=Bos ta...   |           | 57 4e-08 |
| A8KBH6 (KPCB_XENTR) |     | Protein kinase C beta type OS=Xenopus...   |           | 49 9e-06 |
| Q7LZQ8 (KPCB_XENLA) |     | Protein kinase C beta type OS=Xenopus...   |           | 48 2e-05 |
| P68403 (KPCB_RAT)   |     | Protein kinase C beta type OS=Rattus no... |           | 45 1e-04 |

- La protéine recherchée est référencée sous le numéro P05696
- La protéine recherchée est référencée sous le numéro P17252
- La protéine recherchée est référencée sous le numéro P68403
- Vu le score de la e-value, je n'ai pas de doute sur la protéine, ni même sur l'isoforme.
- Vu le score de la e-value, j'ai des doutes sur l'isoforme de la PKC.

**QCM 28 :** Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Je cherche à modéliser le peptide FGERSTCSNK. Je trouve dans la PDB une protéine. Après alignement, j'obtiens :

FGERSTCSNK  
FGEPSTCTNK

- Le taux d'identité de séquence est de 20%
- Le taux d'identité de séquence est de 60%
- Le taux d'identité de séquence est de 80%
- Je peux lancer un programme de modélisation par homologie avec cet alignement.
- Je ne peux pas lancer un programme de modélisation par homologie avec cet alignement.

QCM 29 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Vous voulez modéliser la structure d'une protéine complète composée de 4 domaines.

- a. Vous effectuez une recherche BLAST pour trouver une protéine "fold".
- b. Vous effectuez une recherche FASTA pour trouver une protéine "fold".
- c. Votre recherche vous donne un « fold » avec les 4 domaines, avec 15% d'identité de séquence. Vous validez et continuez la modélisation.
- d. Votre recherche vous donne un « fold » avec 2 domaines sur 4 et avec 75% d'identité de séquence. Vous validez et continuez la modélisation.
- e. Le mode global des 4 domaines est possible même si vous trouvez 2 « fold » différents pour les deux derniers domaines.

QCM 30 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- a. Les données de génomique aujourd'hui sont annotées à 87,2% par rapport aux données brutes.
- b. La carte de Ramachandran permet d'avoir une idée de la validité de mon modèle.
- c. L'énergie interne de mon modèle est une information prédominante pour juger de sa qualité.
- d. Le « threading » correspond à la construction d'un modèle à partir de petits « morceaux » structuraux.
- e. La construction d'un modèle *ab-initio* donne de bons résultats et des modèles fiables.

QCM 31 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- a. La base de données PRODOM permet d'identifier des domaines.
- b. La Protein Data Bank (PDB) contient exclusivement des structures de protéines.
- c. La base IMGT est une base spécialisée en immunologie.
- d. La base de données SCOP permet le traitement de nouvelles séquences.
- e. La base GPCRdb est une base spécialisée dans les Protéines Kinases.

**QCM 32 :** Nous cherchons à modéliser le domaine « AGC C terminal » de la PKC alpha, après avoir extrait sa séquence d'une longueur de 71 acides aminés, un logiciel de modélisation par homologie vous propose de choisir une empreinte (template) :

| TEMPLATE | Evalue       | FIRST | LAST | ID        | FOLD NAME                       |
|----------|--------------|-------|------|-----------|---------------------------------|
| 3pfqA    | 3.000000e-18 | 1     | 69   | 69.000000 | Transferase                     |
| 2i0eA    | 1.000000e-17 | 1     | 69   | 69.000000 | Transferase                     |
| 3iw4A    | 3.000000e-17 | 1     | 71   | 87.000000 | Transferase                     |
| 3iw4C    | 3.000000e-17 | 1     | 71   | 87.000000 | Transferase                     |
| 3iw4B    | 1.000000e-16 | 1     | 69   | 86.000000 | Transferase                     |
| 4dc2A    | 2.000000e-16 | 1     | 64   | 46.000000 | Transferase / Transf. Substrate |
| 3a8xB    | 4.000000e-16 | 1     | 64   | 46.000000 | Transferase                     |
| 3a8wA    | 4.000000e-16 | 1     | 64   | 46.000000 | Transferase                     |
| 3a8xA    | 5.000000e-16 | 1     | 64   | 46.000000 | Transferase                     |
| 3a8wB    | 6.000000e-16 | 1     | 64   | 46.000000 | Transferase                     |
| 2jedA    | 5.000000e-14 | 1     | 64   | 44.000000 | Transferase                     |
| 3txoA    | 1.000000e-13 | 1     | 64   | 40.000000 | Transferase / Transf. inhibitor |

- Le meilleur template est : 3pfqA.
- Le meilleur template est : 3iw4A ou 3iw4C.
- Le meilleur template est : 3txoA.
- Tous les templates sont extraits de la PDB.
- Le meilleur template est 4dc2A car il est co-cristallisé avec un substrat.

**QCM 33 :** Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Nous cherchons à modéliser une protéine grâce à une méthode de modélisation par homologie. Notre meilleure empreinte dispose de 20% d'identité de séquence :

- On peut valider cette empreinte et le modèle final sera très fiable.
- On peut valider cette empreinte mais le modèle final sera peu fiable.
- Une modélisation par homologie n'est ici pas fiable.
- On peut utiliser une méthode basée sur la prédiction *ab-initio*.
- On peut utiliser une méthode utilisant des profils de protéines

QCM 34 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Nous cherchons à modéliser une protéine grâce à une méthode de modélisation par homologie. Notre meilleure empreinte dispose de 75% d'identité de séquence :

- a. On peut valider cette empreinte et le modèle final sera très fiable.
- b. On peut valider cette empreinte mais le modèle final sera peu fiable.
- c. On peut utiliser une méthode basée sur la prédiction consensus.
- d. On peut utiliser une méthode basée sur la prédiction *ab-initio*.
- e. On peut utiliser une méthode utilisant des profils de protéines.

QCM 35 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Nous cherchons à modéliser une protéine grâce à une méthode de modélisation par homologie. Notre meilleure empreinte dispose de 5% d'identité de séquence :

- a. On peut valider cette empreinte et le modèle final sera très fiable.
- b. On peut valider cette empreinte mais le modèle final sera peu fiable.
- c. Une modélisation par homologie n'est ici pas fiable.
- d. On peut utiliser une méthode basée sur la prédiction *ab-initio*.
- e. On peut utiliser une méthode utilisant des profils de protéines.

QCM 36 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- a. La mécanique moléculaire est adaptée pour les systèmes de plus de 10.000 atomes.
- b. La dynamique moléculaire permet de relaxer un système.
- c. On peut concevoir une protéine *de novo* à l'aide de la modélisation moléculaire.
- d. On peut concevoir un biomatériau par modélisation moléculaire.
- e. Il n'existe aucune région constante dans la protéine d'hémagglutinine de la grippe.

NOM et Prénoms : .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : UE 3.13 *Douleur Inflammation*

N°

Reservé au  
Secrétariat

## **UE 3.13 DOULEUR INFLAMMATION DFGSP3**

Année 2013-2014  
Semestre printemps  
1<sup>ère</sup> Session

- Durée totale de l'épreuve : 1,5 h
- Cet examen comporte :
  - une série de 52 QCM (pages 2 à 11)
  - une série de 2 QROC (pages 12 à 16)

Les réponses aux QCM sont à reporter sur la grille réservée à cet effet. La grille et le fascicule complet sont à rendre à la fin de l'épreuve.

Avant de débiter l'épreuve, vérifier que les **pages sont numérotées de 1 à 16.**

**Les calculatrices ne sont pas autorisées.**

**Responsable de l'UE : E. Chanut**

Enseignants : Pr J. Bienvenu, Pr M.G. Dijoux, Pr M. Le Borgne, E. Chanut, L. Payen

**QCM 1. Parmi les propositions suivantes relatives à la réaction inflammatoire, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- C'est une réaction caractéristique de l'immunité adaptative.
- B- Elle peut être déclenchée par l'activation des mastocytes tissulaires.
- C- Elle a toujours des conséquences néfastes pour l'organisme.
- D- Elle peut être secondaire à une réaction antigène - anticorps dans l'organisme.
- E- Elle est consécutive à l'activation de l'endothélium vasculaire.

**QCM 2. Parmi les cytokines suivantes, laquelle (lesquelles) possède(nt) une activité pro-inflammatoire ?**

- A- L'interleukine 2.
- B- L'interleukine 1.
- C- L'interleukine 10.
- D- Le TNF alpha.
- E- L'interleukine 8.

**QCM 3. Parmi les propositions suivantes relatives à l'interleukine-6, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- C'est un inducteur puissant de la synthèse des protéines de l'inflammation.
- B- Elle est produite après stimulation du TLR4 par les endotoxines bactériennes.
- C- Elle s'élève dans le courant circulatoire déjà 1h après un stimulus inflammatoire.
- D- Elle stimule les centres de la thermorégulation.
- E- Elle est dosée couramment au laboratoire pour faire le diagnostic d'une réaction inflammatoire aiguë.

**QCM 4. Parmi les propositions suivantes relatives à la vitesse de sédimentation, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Elle est augmentée en cas de polyglobulie.
- B- Elle est très dépendante de la concentration du fibrinogène.
- C- Elle s'élève dès 12h après le début d'une infection bactérienne.
- D- Elle n'est pas modifiée au cours de la grossesse.
- E- Elle est augmentée par la présence d'une immunoglobuline monoclonale en forte concentration.

**QCM 5. Parmi les propositions suivantes relatives aux variations des fractions protéiques du sérum observées lors d'une réaction inflammatoire aiguë, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Elévation des bêta-1 globulines.
- B- Elévation des alpha-2 globulines.
- C- Diminution des alpha-1 globulines.
- D- Apparition d'un pic monoclonal de migration gamma.
- E- Elévation du fibrinogène.

**QCM 6. Parmi les propositions suivantes relatives aux protéines de l'inflammation, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'haptoglobine est augmentée en cas d'hémolyse intravasculaire.
- B- La CRP peut s'élever jusqu'à 500 mg/L en cas d'inflammation.
- C- L'alpha 1 glycoprotéine acide (orosomucoïde) est un marqueur de l'inflammation chronique.
- D- L'alpha 1 antitrypsine a un rôle antiprotéasique.
- E- Le fibrinogène est le marqueur le plus spécifique de la phase aiguë de l'inflammation.

**QCM 7. Parmi les protéines suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) augmentée(s) au cours d'une réaction inflammatoire ?**

- A- L'albumine.
- B- L'alpha 1 glycoprotéine acide (orosomucoïde).
- C- La CRP.
- D- La préalbumine.
- E- L'haptoglobine.

**QCM 8. Parmi les propositions suivantes relatives aux modifications des protéines circulantes, laquelle (lesquelles) permet(tent) d'objectiver l'efficacité immédiate d'une antibiothérapie ?**

- A- Diminution de la CRP.
- B- Diminution de l'albumine.
- C- Diminution de la procalcitonine.
- D- Diminution de l'alpha 1 glycoprotéine acide (orosomucoïde).
- E- Elévation des immunoglobulines.

**QCM 9. Parmi les propositions suivantes relatives à la CRP, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Elle est plus élevée lors d'une infection virale que bactérienne.
- B- Elle est peu élevée au cours du lupus systémique.
- C- Elle a une demi-vie de 72 heures.
- D- Sa concentration circulante n'est pas influencée par l'hémolyse intravasculaire.
- E- Elle est dosée par une méthode ELISA en pratique clinique.

**QCM 10. Parmi les propositions suivantes relatives à la procalcitonine, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- C'est une hormone hypocalcémiante.
- B- Elle est dosée en première intention pour explorer une réaction inflammatoire.
- C- Elle présente une spécificité vis-à-vis des infections virales.
- D- Elle peut s'élever jusqu'à 1 g/L lors d'un choc septique.
- E- Elle n'est pas augmentée au cours de la polyarthrite rhumatoïde.

**QCM 11. Douleur, généralités : parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- La douleur ne possède qu'une seule composante : sensitive, également appelée nociception.
- B- L'allodynie correspond au fait de ressentir un stimulus comme douloureux alors que normalement, il ne devrait pas l'être : il y a diminution du seuil de perception de la douleur.
- C- L'allodynie est synonyme d'hyperalgésie.
- D- La douleur aiguë est transitoire, et possède un rôle de défense et d'alarme.
- E- Une douleur neurogène est également appelée douleur psychogène.

**QCM 12. Douleur, propagation et contrôle du message douloureux : parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s)**

- A- Tous les nocicepteurs sont des terminaisons libres de fibres afférentes primaires.
- B- Les fibres amyéliniques (fibres C) sont responsables d'une douleur brève, de survenue rapide, et de type piqure.
- C- Seul le traitement cérébral du message nociceptif engendre les différents aspects des sensations douloureuses.
- D- Le glutamate, la substance P, les opioïdes endogènes sont des neurotransmetteurs algogènes.
- E- L'activation des voies descendantes inhibe la transmission des messages nociceptifs dans la corne dorsale de la moelle épinière.

**QCM 13. Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) :**

- A- Le sigle EVA signifie « échelle verbale analogique ».
- B- Les douleurs post-zostériennes, ou bien celles dont la cause est le diabète ou l'alcoolisme chronique, ne sont habituellement pas soulagées par des médicaments antalgiques.
- C- Les différents paliers d'antalgiques sont basés sur l'ancienneté de la douleur et sa localisation.
- D- Tous les antalgiques possèdent des propriétés antipyrétiques.
- E- Un enfant souffre de varicelle, seul le paracétamol peut être prescrit comme antipyrétique.

**QCM 14. Un patient décrit ses douleurs de la façon suivante : un fond douloureux permanent, avec en plus des accès encore plus douloureux que d'habitude ; il ressent une douleur lancinante et parfois comme des décharges électriques ou des cisaillements. Parmi les propositions de médicaments pouvant lui être prescrits pour traiter ses douleurs, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Un anti-inflammatoire stéroïdien.
- B- Un antidépresseur (exemple : amitriptyline LAROXYL<sup>®</sup>, duloxétine CYMBALTA<sup>®</sup>)
- C- Le paracétamol.
- D- Un antiépileptique (exemple : lamotrigine LAMICTAL<sup>®</sup>, prégabaline LYRICA<sup>®</sup>).
- E- Aucun des médicaments cités dans les items A à D.

**QCM 15. Parmi les propositions suivantes concernant le tramadol et la codéine, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le tramadol et la codéine appartiennent au même palier d'antalgiques.
- B- Leur mécanisme d'action est identique.
- C- Les spécialités contenant du tramadol ou de la codéine contiennent également toujours du paracétamol.
- D- Le tramadol et la codéine possèdent les mêmes effets indésirables et les mêmes contre-indications.
- E- Le tramadol diminue le seuil épileptogène.

**QCM 16. Parmi les propositions suivantes concernant les effets indésirables des glucocorticoïdes pris au long cours (plusieurs mois), laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- La concentration plasmatique de potassium risque d'être diminuée.
- B- Un diabète latent peut être révélé.
- C- Le catabolisme protéidique peut être augmenté et cela peut se traduire par une fonte musculaire.
- D- Le risque d'ostéoporose est augmenté.
- E- L'apparition d'une fièvre est toujours complètement indépendante de la prise de corticoïdes.

**QCM 17. Parmi les propositions suivantes concernant les AINS, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le célécoxib CELEBREX<sup>®</sup> et le piroxicam FELDENE<sup>®</sup> sont deux AINS dont le mécanisme d'action est identique.
- B- Les AINS sont généralement fortement liés aux protéines plasmatiques.
- C- La prise d'AINS peut perturber l'élimination de médicaments éliminés par le rein.
- D- Les posologies des AINS peuvent être augmentées tant que les effets indésirables sont maîtrisés.
- E- En cas d'intolérance à l'aspirine, le flurbiprofène peut être utilisé comme antiagrégant plaquettaire.

**QCM 18. Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le paracétamol est très bien toléré et ne présente aucune contre-indication.
- B- Chez l'enfant, la posologie usuelle du paracétamol est de 60 mg/kg/jour en 4 à 6 prises régulièrement réparties
- C- Le fentanyl présente une très bonne biodisponibilité par voie orale.
- D- Les médicaments à structure opiacée sont contre-indiqués chez l'enfant de moins de 12 ans.
- E- Un traitement peut comprendre à la fois un antalgique de palier 2 et un antalgique de palier 3.

**QCM 19. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- La substitution de la position 16 $\alpha$  d'un noyau prégénane est défavorable pour faire émerger une activité anti-inflammatoire.
- B- La substitution de la position 16 $\beta$  d'un noyau prégénane est favorable à l'émergence d'une activité anti-inflammatoire.
- C- La substitution de la position 21 de l'hydrocortisone peut permettre l'accès à un promédicament.
- D- Le segment-clé « onide » est utilisé pour dénommer une molécule possédant deux fonctions hydroxyle modifiées par ajout d'une cétone pour former un cétal cyclique.
- E- L'obtention d'une molécule possédant le segment-clé « onide » implique une réaction chimique entre un dérivé carbonyle et un diol.

**QCM 20. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le segment-clé « méthasone » est utilisé pour indiquer une structure de type AINS possédant un groupement halogène.
- B- Le segment-clé « méthasone » est utilisé pour indiquer une structure de type AIS possédant un groupement halogène.
- C- Le segment-clé « méthasone » est utilisé pour indiquer une structure de type AIS possédant à la fois un groupement halogène (position 16) et un méthyle (position 6 ou 9).
- D- Le segment-clé « méthasone » est utilisé pour indiquer une structure de type AIS possédant à la fois un groupement halogène (position 6) et un méthyle (position 16).
- E- Le segment-clé « méthasone » est utilisé pour indiquer une structure de type AIS possédant à la fois un groupement halogène (position 9) et un méthyle (position 16).

**QCM 21. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le noyau gonane possède 5 cycles, avec un total de 17 carbones.
- B- L'estrane est une structure à 19 carbones.
- C- L'estrane est une structure à 18 carbones.
- D- L'androstane est une structure tétracyclique à 19 carbones.
- E- Le 19 norandrostane correspond à l'estrane.

**QCM 22. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'hydrocortisone est également appelée cortisol.
- B- L'hydrocortisone possède une structure prégénane (22 carbones).
- C- L'hydrocortisone possède une structure prégénane (21 carbones).
- D- La cortisone possède une structure prégénane (21 carbones).
- E- Les glucocorticoïdes naturels sont produits par la médullosurrénale.

**QCM 23. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- La seule différence entre l'hydrocortisone et la cortisone se situe en position 11.
- B- La seule différence entre l'hydrocortisone et la cortisone se situe en position 11, avec la présence d'un hydroxyle (hydrocortisone) ou d'un carbonyle (cortisone).
- C- La seule différence entre l'hydrocortisone et la cortisone se situe en position 11, avec la présence d'un carbonyle (hydrocortisone) ou d'un hydroxyle (cortisone).
- D- L'hydrocortisone est utilisée seulement en allergologie.
- E- L'hydrocortisone est utilisée seulement pour traiter l'asthme sévère.

**QCM 24. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Un glucocorticoïde peut être dosé par une méthode spectrophotométrique.
- B- Un dosage colorimétrique (test MTT) est une alternative possible pour doser un glucocorticoïde en exploitant sa fonction hydroxyle en position 6.
- C- Un dosage colorimétrique (test MTT) est une alternative possible pour doser un glucocorticoïde en exploitant sa fonction hydroxyle en position 17.
- D- Un dosage colorimétrique (test MTT) est une alternative possible pour doser un glucocorticoïde en exploitant sa fonction hydroxyle en position 20.
- E- Un dosage colorimétrique (test MTT) est une alternative possible pour doser un glucocorticoïde en exploitant sa fonction hydroxyle en position 21.

**QCM 25. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Un deltacorticoïde est un AINS possédant une chaîne propionyle.
- B- Un deltacorticoïde est un AIS possédant une seule modification structurale par rapport à l'hydrocortisone.
- C- Un deltacorticoïde est un AIS possédant une chaîne alkyle en position 6 ou 7.
- D- Un deltacorticoïde est un AIS possédant une double liaison 1-2.
- E- Un deltacorticoïde est un AIS possédant une double liaison 3-4.

**QCM 26. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- La réaction d'estérification (par exemple en C21) est très utile pour optimiser les propriétés physicochimiques d'un glucocorticoïde.
- B- La réaction d'estérification (par exemple en C17) est très utile pour optimiser les propriétés physicochimiques d'un glucocorticoïde.
- C- La réaction d'estérification (par exemple en C4) est très utile pour optimiser les propriétés physicochimiques d'un glucocorticoïde.
- D- La réaction d'estérification (par exemple en C2) est très utile pour optimiser les propriétés physicochimiques d'un glucocorticoïde.
- E- La réaction d'estérification (par exemple en C8) est très utile pour optimiser les propriétés physicochimiques d'un glucocorticoïde.

**QCM 27. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le paracétamol est métabolisé par des réactions de phase I (conjugaison) et de phase II (fonctionnalisation).
- B- Le paracétamol est métabolisé par des réactions de phase I (fonctionnalisation) et de phase II (conjugaison).
- C- Le métabolite appelé « NAPQI » est issu d'une réaction enzymatique faisant intervenir un CYP.
- D- Le NAPQI signifie : N-acétylparabenzoinone imine.
- E- Le NAPQI signifie : N-acétamidoparabenzoinone imine.

**QCM 28. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le tramadol est un antalgique synthétique simplifié de la morphine.
- B- Le tramadol est un antalgique naturel simplifié de la morphine.
- C- Le tramadol est un antalgique naturel simplifié de la cocaïne.
- D- Le tramadol est issue d'une bioprospection marine.
- E- Le tramadol est associé au dextropropoxyphène.

**QCM 29. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le ziconotide est un antalgique d'origine terrestre.
- B- Le ziconotide correspond à une toxine isolée d'un mollusque marin.
- C- La structure du ziconotide est complexe et de nature peptidique.
- D- La structure du ziconotide est simple et de nature glycopeptidique.
- E- La structure du ziconotide est complexe et de nature lipidique.

**QCM 30. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'ibuprofène est commercialisé sous sa forme racémique.
- B- Seul l'énantiomère (*S*) de l'ibuprofène est commercialisé.
- C- Seul l'énantiomère (*R*) de l'ibuprofène est commercialisé.
- D- Le naproxène est commercialisé sous sa forme racémique.
- E- Seul l'énantiomère (*S*) du naproxène est commercialisé.

**QCM 31. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Les travaux de pharmacomodulation effectués sur l'acide salicylique ont permis la mise au point des AIS.
- B- Les travaux de pharmacomodulation effectués sur l'acide salicylique ont permis la mise au point des acides arylcarboxyliques à propriétés anti-inflammatoires.
- C- Le pouvoir rotatoire de l'ibuprofène commercialisé est égal à 0.
- D- Les travaux de pharmacomodulation effectués sur l'acide salicylique se sont limités à la nature des substituants introduits sur le cycle benzénique.
- E- Toutes les réponses sont fausses.

**QCM 32. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'étude du métabolisme des IPAs permet d'établir un arbre de métabolisation.
- B- La biostéroconversion enzymatique est observée sur les acides 2-phénylpropioniques (à l'exception du naproxène).
- C- La biostéroconversion enzymatique est observée sur les acides 3-phénylpropioniques.
- D- La CoA synthétase est active sur le seul énantiomère *S* de l'ibuprofène.
- E- Toutes les réponses sont fausses.

**QCM 33. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le 5-ASA est un traitement de choix de la maladie de Crohn.
- B- Le morniflumate est un promédicament utilisé par voie rectale.
- C- L'indométacine possède un châssis moléculaire de type indolique.
- D- Le flurbiprofène est un analogue fluoré de l'ibuprofène.
- E- Le flurbiprofène est utilisé comme anti-agrégant plaquettaire.

**QCM 34. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le nimésulide est un inhibiteur préférentiel Cox-2.
- B- La nabumétone est un inhibiteur préférentiel Cox-1.
- C- La nabumétone est un inhibiteur préférentiel Cox-2.
- D- La nabumétone est un inhibiteur sélectif Cox-2.
- E- Le méloxicam est un inhibiteur préférentiel Cox-2.

**QCM 35. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le rofécoxib reste utile comme traitement au long cours de l'arthrose et de la polyarthrite rhumatoïde.
- B- Le parécoxib est utilisé comme anti-inflammatoire.
- C- Le parécoxib est un promédicament.
- D- Le parécoxib est le seul inhibiteur sélectif Cox-2 utilisé par voie parentérale.
- E- Le parécoxib est le seul inhibiteur sélectif Cox-2 utilisé comme antalgique.

**QCM 36. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le modèle structural des inhibiteurs sélectifs Cox-2 est une structure stéroïdienne.
- B- Le modèle structural des inhibiteurs sélectifs Cox-2 est une structure monoarylhétérocyclique.
- C- Le modèle structural des inhibiteurs sélectifs Cox-2 est une structure diarylhétérocyclique.
- D- Le modèle structural des inhibiteurs sélectifs Cox-2 est une structure aminopeptidique.
- E- Le seul inhibiteur sélectif Cox-1 est l'acide acétylsalicylique.

**QCM 37. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- La molécule à l'origine des anesthésiques locaux est la morphine.
- B- La molécule à l'origine des anesthésiques locaux est la cocaïne.
- C- La molécule à l'origine des anesthésiques locaux est la lidocaïne.
- D- Il existe principalement trois familles chimiques d'anesthésiques locaux, à savoir les esters, les amides et les éthers.
- E- Il existe principalement trois familles chimiques d'anesthésiques locaux, à savoir les esters, les acides et les éthers.

**QCM 38. Parmi les cinq propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le modèle pharmacophorique pour accéder à des anesthésiques locaux est constitué de 3 parties : 1 domaine hydrophile, 1 chaîne intermédiaire, 1 domaine lipophile.
- B- Le modèle pharmacophorique pour accéder à des anesthésiques locaux est constitué de 3 parties : 1 domaine hydrophile (noyau aromatique), 1 chaîne intermédiaire (ester), 1 domaine hydrophobe (amine tertiaire).
- C- Le modèle pharmacophorique pour accéder à des anesthésiques locaux est constitué de 3 parties : 1 domaine hydrophile (amine tertiaire), 1 chaîne intermédiaire (amide), 1 domaine hydrophobe (noyau aromatique).
- D- Le modèle pharmacophorique pour accéder à des anesthésiques locaux est constitué de 3 parties : 1 domaine hydrophile (amine tertiaire), 1 chaîne intermédiaire (ester), 1 domaine hydrophobe (noyau aromatique).
- E- Le modèle pharmacophorique pour accéder à des anesthésiques locaux est constitué de 3 parties : 1 domaine hydrophile (amine secondaire), 1 chaîne intermédiaire (ester), 1 domaine hydrophobe (noyau aromatique).

**QCM 39. Parmi les propositions suivantes concernant la toxicité gastrointestinale des AINS, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Augmentation de la perméabilité intestinale, et d'une malabsorption des acides biliaires, des lipides, du D-Xylose.
- B- Le développement d'une hypo-albuminémie.
- C- L'apparition de saignements, et d'une anémie ferriprive.
- D- L'apparition de diaphragm-like réduisant la lumière intestinale.
- E- Parmi les facteurs de risques, on trouve l'âge > 60 ans, l'association aux stéroïdes et une anamnèse d'ulcère.

**QCM 40. Parmi les propositions suivantes concernant la toxicité de l'ibuprofène, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'intoxication à l'ibuprofène a diminué dans les années 2000.
- B- L'intoxication à l'ibuprofène est sévère pour des prises supérieures 400 mg/kg chez l'enfant.
- C- Les signes d'intoxication à l'ibuprofène apparaissent souvent dans les 4h, mais peuvent être retardés lors de la prise de formulations à libération prolongée.
- D- Les symptômes les plus courants de l'intoxication à l'ibuprofène sont les maux de tête, les acouphènes, la somnolence, les vomissements et les douleurs abdominales.
- E- Un traitement antidotique et une surveillance est mise en place lors de la prise en charge de cette intoxication à l'ibuprofène.

**QCM 41. Parmi les propositions suivantes concernant l'intoxication à l'aspirine, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Chez l'enfant, la dose toxique est approximée à 150 mg/kg.
- B- Chez l'adulte, la dose toxique minimale est évaluée à 10 g
- C- Les cas d'intoxication ont diminué grâce à une meilleure prévention, à une diminution de leur utilisation en pédiatrie et une amélioration des conditionnements.
- D- Les intoxications chez l'enfant de moins 15 ans donnent lieu à une prise en charge à domicile.
- E- Le bol alimentaire ralentit l'absorption et la quantité absolue absorbée.

**QCM 42. Parmi les propositions suivantes concernant l'intoxication aux salicylés, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Une hypo-albuminémie diminue le risque toxique des salicylés.
- B- Les salicylés ne passent pas la barrière placentaire.
- C- L'alcalose artérielle favorise la forme non ionisée.
- D- Le métabolite hépatique principal est l'acide salicylurique.
- E- L'acide gentisique est un métabolite des salicylés.

**QCM 43. Parmi les propositions suivantes concernant l'intoxication aux salicylés, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'excrétion des salicylés dépend du pH artériel et urinaire.
- B- Lors d'une hypokaliémie, l'élimination rénale est moins efficace.
- C- Les salicylés sont éliminés par filtration au niveau du glomérule et réabsorbés au niveau tubulaire
- D- L'acidose métabolique apparaît avant l'alcalose respiratoire.
- E- L'acidose mixte est à l'origine de la mort du patient.

**QCM 44. Parmi les propositions suivantes concernant l'intoxication à l'aspirine, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'hyperthermie contribue à une hyperpnée qui va stimuler le centre respiratoire et provoquer une hypoventilation.
- B- L'élimination du CO<sub>2</sub> par voie pulmonaire conduit à une augmentation de l'excrétion des HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> et une rétention des H<sup>+</sup> au niveau rénal.
- C- Le découplage de la phosphorylation oxydative favorise la glycolyse et donc la production d'acide lactique.
- D- Une augmentation des corps cétoniques, des acides aminés libres et de l'acide oxaloacétique et céto-glutarique est observée.
- E- Les perturbations métaboliques hépatiques renforcent l'acidose.

**QCM 45. Parmi les propositions suivantes concernant les signes cliniques de l'intoxication par l'aspirine, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- De 650-900 mg/L, une déshydratation, une hyperpnée et une hyperthermie peuvent être observées.
- B- De 900-1200mg/L des convulsions, une cyanose, une dépression respiratoire, et un collapsus cardio-vasculaire peuvent être observés.
- C- Pour un taux inférieur à 200 mg/L, aucun signe toxique n'est observé chez l'adulte.
- D- Des anomalies électrolytiques sont fréquentes et se caractérisent par une augmentation du trou anionique.
- E- Une hyperkaliémie et une hypercalcémie sont observées.

**QCM 46. Parmi les propositions suivantes concernant la toxicité du paracétamol, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- La toxicité du paracétamol est centro-lobulaire, le NAPQI se fixe de façon covalente aux chaînes latérales des lysines et des arginines et aux groupements sulfures des cystéines.
- B- La toxicité du paracétamol est majorée lors d'anorexie.
- C- La toxicité du paracétamol est majorée lors d'éthylisme chronique.
- D- La toxicité du paracétamol est majorée lors de l'association à des inducteurs enzymatiques (rifampicine).
- E- La toxicité du paracétamol est majorée lors de l'association à des médicaments qui impliquent une élimination par glucurono-conjugaison.

**QCM 47. Parmi les propositions suivantes concernant l'intoxication au paracétamol, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'intoxication au paracétamol provoque l'apparition de radicaux toxiques.
- B- Pendant les 24 premières heures, les symptômes sont non spécifiques (salivation, nausées, vomissement).
- C- De la 24<sup>ème</sup> heure à la 96<sup>ème</sup> heure, les symptômes disparaissent.
- D- A partir de la 96<sup>ème</sup> heure, une insuffisance hépatique se majore dans de rares cas.
- E- Lors d'une intoxication grave par le paracétamol, le bilan hépatique est perturbé (augmentation des ALAT et de la bilirubine, diminution de la synthèse de prothrombine...).

**QCM 48. Parmi les propositions suivantes concernant le paracétamol, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- La paracétamolémie peut être interprétée 2h après la prise.
- B- Des dosages réguliers de la paracétamolémie permettent d'évaluer la  $t_{1/2}$  d'élimination du paracétamol.
- C- Le traitement antidotique est exclusivement possible par voie parentérale.
- D- La N-acétyl cystéine permet un apport exogène de groupement sulfure, une reconstitution des pools de GSH et a un effet antioxydant.
- E- Une augmentation importante de la créatinémie, une acidose et un INR > 6.5 est une indication à la transplantation hépatique.

**QCM 49. Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- La morphine est biosynthétisée par *Papaver bracteatum*.
- B- La morphine est obtenue à partir de la paille de *Papaver setigerum* D.C.
- C- Le noyau morphinane dérive de la voie de biogénèse des isoquinolines.
- D- La thébaine, la codéine et la morphine sont extraites de l'opium de *Papaver somniferum*.
- E- Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

**QCM 50. Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Selon la Pharmacopée Européenne, l'Opium brut est le latex séché à l'air, obtenu par incision des capsules encore vertes de *Papaver setigerum* (minimum 10% de morphine et 2% de codéine).
- B- L'acide méconique, un des dérivés issus de la biogénèse des morphinanes, est un bon marqueur chimique à rechercher dans l'opium.
- C- A partir de l'huile d'œillette on peut extraire la morphine.
- D- La teinture d'opium benzoïque (élixir parégorique) était utilisée comme analgésique.
- E- Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

**QCM 51. Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Pour l'extraction des alcaloïdes du type morphinane, on utilise des propriétés générales des alcaloïdes à former des sels hydrosolubles en milieu basique.
- B- L'intermédiaire de biogénèse commun à tous les alcaloïdes du type morphinane est la réticuline.
- C- Dans la voie de biogénèse des alcaloïdes du pavot, les enzymes conduisant à la synthèse de la codéine et de la morphine existent uniquement dans l'espèce *P. bracteatum*.
- D- La paille de pavot, constituée des tiges sèches de pavot, est utilisée pour extraire les alcaloïdes à l'échelle industrielle.
- E- Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

**QCM 52. Si on considère les relations structure-activité du noyau morphinane, parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'introduction d'un OH en position 14 favorise l'augmentation de l'activité analgésique.
- B- La fonction hydroxyle en 6 est importante pour la solubilité en milieu aqueux alcalin.
- C- Seul l'énantiomère (5S, 6S, 9R, 13S, 14R) est actif.
- D- La substitution du méthyl de l'azote permet l'obtention d'antagonistes purs.
- E- Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

*FIN DES QCM*

**OROC 1** : Mr F., 59 ans, sort de l'hôpital suite à une chirurgie de l'épaule. Sa prescription comprend :

- 1** - APRANAX<sup>®</sup> 550 mg : 1 comprimé matin et soir, 10 jours (naproxène)
- 2** - CONTRAMAL<sup>®</sup> LP 100 mg : 1 comprimé à midi , 7 jours (tramadol)
- 3** - INEXIUM<sup>®</sup> 20 mg : 1 comprimé le soir, 10 jours (ésoméprazole)
- 4**- DAFALGAN<sup>®</sup> 500 mg : 2 gélules matin, midi, soir, 1 mois (paracétamol)

1) Pour chacun des médicaments **1**, **2** et **4**, indiquez précisément la classe thérapeutique et rappelez brièvement le mécanisme d'action.

2) Le médicament **3** est un inhibiteur de la pompe à protons, il protège l'estomac. Expliquez son utilité dans cette prescription, ainsi que le mécanisme physiopathologique impliqué. Quelles recommandations faites-vous au patient ?

3) Énoncez la posologie maximale du paracétamol chez l'adulte.

4) Citez les effets indésirables du tramadol.

Par ailleurs, que devez-vous vérifier dans l'historique du patient afin de pouvoir l'avertir des risques liés à d'éventuelles interactions médicamenteuses ? Expliquez.

**QROC 2 :** La prescription d'une patiente âgée de 75 ans est la suivante :

- 1 - DUROGESIC®** 50 µg/h dispositif transdermique (fentanyl)  
Un patch cinquante microgrammes tous les trois jours, pendant quatre semaines
- 2 - ANAUSIN®** comprimé 15 mg LP (métoclopramide)  
1 comprimé matin et soir *antinauséux*
- 3 - EFFERALGAN®** 1 g comprimé effervescent (paracétamol)  
1 à 4 comprimés par jour selon la douleur
- 4- ACTISKENAN®** 10 mg gélule (morphine)  
Une gélule de dix milligrammes trois à quatre fois par jour si besoin, pendant quatre semaines
- 5 - FORLAX®** 10 mg poudre pour suspension buvable (macrogol)  
1 sachet le matin *laxatif*

1) A quelle classe thérapeutique appartiennent les médicaments **1 et 4** ? Rappelez, sans développer les phénomènes ioniques et moléculaires impliqués, leur mécanisme d'action. Quelles informations pouvez-vous déduire sur le contexte thérapeutique ?

2) Justifiez la prescription de paracétamol (médicament **3**).

- 3) La prescription simultanée sur une même ordonnance des médicaments 1 et 4 est-elle possible ? Justifiez votre réponse.

- 4) Un autre médicament aurait-il pu être prescrit à la place du médicament 4 (ACTISKENAN) ? Si oui, quel principe actif ? Par quelle voie d'administration ? Connaissez-vous un exemple de spécialité pharmaceutique ?

- 5) Sur quelle donnée le médecin s'est-il appuyé pour choisir le dosage du médicament 4 (ACTISKENAN) ? Expliquez (aucun calcul n'est demandé).  
Quels seraient les risques encourus par la patiente si ce dosage était beaucoup plus important ?

**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : **UE3.15 Thrombose-Néphrologie**

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

**EPREUVE DE UE 3.15 Thrombose-Néphrologie**

**DFGSP3**  
**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*  
**1<sup>ère</sup> Session**

**DUREE DE L'EPREUVE : 1 h 30**

Ce fascicule comprend :

➤ 47 QCM

Note

Calculatrice autorisée  
Aucun document n'est autorisé

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait ~~14~~ pages numérotées de 1 à ~~14~~.*

**UE3.15 Thrombose-Néphrologie**  
**Responsable-enseignant de l'UE : Céline Prunet-Spano**

L'énoncé ci-dessous concerne les QCM n°1 à 9.

Monsieur J, 85 ans, 95 kg pour 1,72 m, est hospitalisé pour une intervention chirurgicale : prothèse totale de hanche.

A l'interrogatoire, ce patient signale un syndrome des anti-phospholipides, un traitement par PREVISCAN® (1,5 comprimé par jour), des infections pulmonaires fréquentes et un tabagisme à 25 cigarettes par jour.

A l'examen clinique, le médecin note une hypertension artérielle.

**QCM 1. Concernant le syndrome des anti-phospholipides, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? :**

- A. Les anticorps anti-phospholipides ont une action thrombogène
- B. Les anticorps anti-phospholipides peuvent entraîner un allongement isolé du TCA
- C. Le syndrome des anti-phospholipides se manifeste par une symptomatologie hémorragique
- D. Les anticorps anti-phospholipides de type anti-cardiolipine et anti-béta2-GPI peuvent être détectés par technique ELISA
- E. Le traitement par PREVISCAN® est indiqué dans le cas de syndrome des anti-phospholipides

**QCM 2. Concernant le traitement par PREVISCAN®, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? :**

- A. La DCI du PREVISCAN® est l'acénocoumndione
- B. La surveillance biologique de ce traitement est réalisée par mesure de l'INR
- C. La prise de PREVISCAN® est conseillée le matin au réveil
- D. Le PREVISCAN® inhibe la cyclo-oxygénase hépatique
- E. La demi-vie du PREVISCAN® est de 6 à 8 heures

**QCM 3. Ce patient a-t'il un ou plusieurs facteurs prédisposant à la maladie thrombo-embolique veineuse ? A cocher parmi les propositions suivantes :**

- A. Tabagisme
- B. Syndrome des anti-phospholipides
- C. Obésité
- D. Hypertension artérielle
- E. Age

**QCM 4. Ce patient a-t'il un ou plusieurs facteurs prédisposant à une thrombose artérielle ? A cocher parmi les propositions suivantes :**

- A. Tabagisme
- B. Syndrome des anti-phospholipides
- C. Obésité
- D. Hypertension artérielle
- E. Infections récurrentes

**QCM 5. Pour réaliser l'intervention, ce patient est mis sous traitement par HBPM 7 jours avant l'hospitalisation. Parmi les propositions suivantes concernant les HBPM chez ce patient, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? :**

- A. Les HBPM ont une activité majoritairement anti-Xa
- B. Elles inhibent l'action de l'anti-thrombine d'un facteur de 2 000
- C. Elles ont une élimination purement rénale rendant obligatoire une évaluation de la fonction rénale chez ce patient
- D. L'énoxaparine est une HBPM
- E. La demi-vie des HBPM est de plusieurs jours

**QCM 6. Le traitement par HBPM est interrompu la veille de l'intervention et repris dans les 6 heures suivant la fin de l'intervention. L'infirmière du service vous interpelle (vous êtes étudiant 5AHU dans le service) et vous pose des questions sur ce traitement. Parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? :**

- A. Les HBPM sont administrées par voie sous-cutanée
- B. Une surveillance par le TCA doit être réalisée dans les 4 heures après l'injection
- C. La surveillance de la numération plaquettaire n'est pas indispensable chez ce patient
- D. Elle propose de limiter l'apport d'aliments riches en vitamine K pendant ce traitement
- E. Le risque hémorragique de ce patient sous HBPM est important

**QCM 7. Le patient doit être remis sous traitement anticoagulant. Une alternative au PREVISCAN<sup>®</sup> est le PRADAXA<sup>®</sup>. Parmi les propositions suivantes concernant ce médicament, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? :**

- A. La DCI du PRADAXA<sup>®</sup> est le dabigatran
- B. Son action est anti-Xa
- C. Ce médicament est indiqué en cas de syndrome des anti-phospholipides
- D. Ce médicament ne nécessite aucune précaution étant donné l'âge du patient
- E. Le risque hémorragique est identique à celui du PREVISCAN<sup>®</sup>

**QCM 8. Finalement, il est décidé de remettre le patient sous AVK. Parmi les propositions suivantes concernant ces médicaments, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? :**

- A. La DCI de la COUMADINE<sup>®</sup> est la warfarine
- B. La COUMADINE<sup>®</sup> est l'AVK le plus utilisé dans le monde
- C. Les AVK sont contre-indiqués en cas d'insuffisance hépatique sévère
- D. Il existe un risque d'interaction avec les aliments contenant du potassium
- E. Ils sont indiqués dans la prévention au long cours des complications thrombo-emboliques des cardiopathies emboligènes

**QCM 9. Ce patient très intéressé par son traitement, vous pose plein de questions. Quelle(s) est (sont) celle(s) à laquelle (auxquelles) vous répondrez OUI ? :**

- A. Je fais parfois des mycoses buccales traitées par du miconazole en gel buccal. Je peux continuer ?
- B. J'aime bien prendre une infusion de millepertuis le soir. Est-ce possible ?
- C. L'aspirine à dose de 125 mg par jour est contre-indiquée pour moi ?
- D. Si je commence à saigner régulièrement du nez, je dois aller au laboratoire pour faire un INR ?
- E. Je connais bien ce médicament et finalement je le prends un jour sur deux, ce n'est pas grave. Je peux continuer ?

**QCM 10. Parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? :**

- A. La vitamine K et le PPSB peuvent être donnés en cas de surdosage en AVK
- B. La protamine est un antidote très efficace en cas de surdosage en HBPM
- C. Un patient bien informé sur son traitement AVK a moins de risque de faire un accident hémorragique
- D. Les héparines sont dosées et prescrites en mg
- E. Les anticoagulants de la famille des gatrane n'ont actuellement pas d'antidote

**QCM 11. En cas d'embolie pulmonaire, quels médicaments peuvent être prescrits dans les premières heures suivant le diagnostic ? :**

- A. HBPM
- B. HNF
- C. Fondaparinux
- D. Acide acétyl-salicylique
- E. Clopidogrel

**QCM 12. Parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? :**

- A. L'aspirine à dose anti-inflammatoire est contre-indiquée avec les AVK
- B. Les barbituriques augmentent l'effet des AVK
- C. Les médicaments détruisant la flore intestinale vont entraîner une augmentation de l'effet des AVK
- D. La consommation d'alcool est déconseillée sous traitement AVK
- E. La prise d'AVK est strictement contre-indiquée lors du premier trimestre de grossesse

**QCM 13. Parmi les propositions suivantes, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? :**

- A. Le TCA est modifié par un traitement par AVK
- B. L'INR est défini par le temps de Quick du patient divisé par le temps de Quick du témoin, l'ensemble multiplié par l'ISI
- C. L'héparinémie est la mesure de l'activité anti-Xa
- D. La thrombopénie induite à l'héparine de type 1 est précoce, bénigne et d'évolution favorable
- E. La thrombopénie induite à l'héparine de type 2 est un phénomène immuno-allergique

**QCM 14. Les nouveaux anticoagulants oraux présentent les avantages suivants par rapport aux AVK :**

- A. avoir une pharmacocinétique prédictible
- B. avoir un antidote
- C. ne nécessitent aucune surveillance biologique s'ils sont correctement utilisés
- D. ne présentent pas d'interaction avec les aliments
- E. présentent moins d'interactions médicamenteuses

**QCM 15. Cochez la (les) réponse(s) exacte(s) concernant le bilan de thrombose :**

- A. Le phénomène de résistance à la protéine C activée est lié à la présence de la mutation Leiden du gène du facteur V
- B. Un déficit hétérozygote en protéine C ou S entraîne un risque de thrombose avec un RR d'environ 10
- C. Un bilan de thrombose est systématique chez tout patient avec un syndrome thrombotique artériel ou veineux
- D. La triade de Virchow comprend la stase veineuse, l'hypercoagulabilité et l'altération de la paroi vasculaire
- E. Les traitements oestrogéniques sont des facteurs de prédisposition aux thromboses

**QCM 16. L'eptifibatide INTEGRILIN® :**

- A. est un inhibiteur du récepteur plaquettaire à l'adénosine
- B. est un anticorps monoclonal humain
- C. a une durée d'action inférieure à 10 heures
- D. n'entraîne aucun risque de saignement
- E. est un antiagrégant plaquettaire réservé à l'usage hospitalier

**QCM 17. Les inhibiteurs de l'activation plaquettaire sont indiqués :**

- A. dans la prévention des thromboses veineuses profondes exclusivement
- B. dans la prévention secondaire des thromboses artérielles
- C. en prévention secondaire après un infarctus du myocarde
- D. en association systématique avec des antivitamines K
- E. en association systématique avec de l'héparine

**QCM 18. Les fibrinolytiques sont contre-indiqués :**

- A. en cas d'intervention chirurgicale récente (moins de 10 jours)
- B. en cas d'hypothyroïdie, en raison des troubles de la coagulation associés
- C. en cas de traumatisme crânien récent
- D. chez les patients ayant une pression artérielle normale sous traitement antihypertenseur
- E. par voie intra-coronaire

**QCM 19. Concernant la structure des héparines, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :**

- A. Les héparines ont une structure peptidique
- B. Les héparines sont des polysaccharides
- C. Les héparines appartiennent aux polypeptides cycliques
- D. Les héparines sont des lipopolysaccharides
- E. Toutes ces propositions sont fausses

**QCM 20. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :**

- A. La structure de l'héparine est constituée d'un mélange homogène de monosides
- B. La structure de l'héparine comprend deux types de motifs dont l'un est responsable de l'activité anticoagulante
- C. Le motif responsable de l'activité est un motif régulier composé d'enchaînement  $\beta$ -(1-4) entre un acide glucuronique et une N-glucosamine
- D. Les héparines appartiennent aux polysaccharides endogènes
- E. Toutes ces propositions sont fausses

**QCM 21. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :**

Les héparines de bas poids moléculaires...

- A. sont des polysaccharides hétérogènes
- B. peuvent être obtenus par « cracking » à partir des héparines standards
- C. sont obtenues par hydrolyse enzymatique
- D. sont obtenues par synthèse totale
- E. Toutes ces propositions sont fausses

**QCM 22. Cochez la (les) réponse(s) exacte(s) :**

- A. Les AVK ciblent la vitamine K2.
- B. La structure de base des vitamines K est le noyau 1,2-naphtoquinone.
- C. Le terme « vitamine K2 » doit être utilisé au pluriel.
- D. La vitamine K1 est liposoluble.
- E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

**QCM 23. Cochez la (les) réponse(s) exacte(s) :**

- A. Les AVK permettent de bloquer indirectement la gamma-carboxylation des acides aspartiques.
- B. Les AVK permettent de bloquer directement la gamma-carboxylation des acides glutamiques.
- C. Les AVK de type warfarine et acénocoumarol sont des dérivés de l'indane-1,3-dione.
- D. La fluindione est un dérivé de l'indane-1,3-dione.
- E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

**QCM 24. Cochez la (les) réponse(s) exacte(s) :**

- A. Tous les AVK provoquent une augmentation de l'INR en moins de 24 heures.
- B. Tous les AVK provoquent une augmentation de l'INR au bout de 36-72 heures.
- C. Certains AVK sont utilisés comme produits phytopharmaceutiques pour leurs propriétés anticoagulantes immédiates.
- D. A l'arrêt d'un traitement avec de la warfarine, une intervention chirurgicale peut être programmée 2 jours après.
- E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

**L'énoncé ci-dessous concerne les QCM n°25 à 27.**

Voici ci-dessous les résultats d'examens biologiques d'un patient hospitalisé le 22/04/2014 dans un service d'hémodialyse avant sa séance de dialyse :

| Aspect du sérum/plasma : Normal |      | valeurs précédentes        |     | Valeurs usuelles |
|---------------------------------|------|----------------------------|-----|------------------|
| Ionogramme                      |      | (20/11/2013)               |     |                  |
| Sodium                          | 135  | mmol/l                     |     | (135 - 145)      |
| Potassium                       | 6.5  | mmol/l                     |     | (3.5 - 4.5)      |
| Chlore                          | 96   | mmol/l                     |     | (95 - 105)       |
| Bicarbonate                     | 20.5 | mmol/l                     |     | (22 - 28)        |
| Trou anionique                  | 25   | mmol/l                     |     | (12 - 16)        |
| Protéines                       | 70   | g/l                        |     | (65 - 80)        |
| Urée                            | 22.0 | mmol/l                     | 17  | (2.5 - 7.5)      |
| Créatinine                      | 525  | μmol/l                     | 469 | (60 - 115)       |
| DFG* estimé (MDRD)              | 12   | ml/min/1.73 m <sup>2</sup> | 14  | (>90)            |
| Glucose                         | 4.6  | mmol/l                     |     | (3.9 - 5.3)      |
| Calcium                         | 2.03 | mmol/l                     |     | (2.20 - 2.60)    |
| Phosphore                       | 2.9  | mmol/l                     |     | (0.8 - 1.4)      |
| Gaz du sang artériel            |      |                            |     |                  |
| pH                              | 7.31 |                            |     | (7.35-7.45)      |
| pCO <sub>2</sub>                | 29   | mmHg                       |     | (35-45)          |

\*DFG : débit de filtration glomérulaire

**QCM 25. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la (les) réponse(s) exactes(s) :**

- A. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une insuffisance rénale aiguë organique
- B. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une insuffisance rénale aiguë fonctionnelle
- C. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une insuffisance rénale chronique
- D. Le DFG estimé est un calcul prenant en compte la natrémie et l'urémie
- E. Le DFG estimé est un calcul prenant en compte la créatininémie

**QCM 26. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la (les) réponse(s) exactes(s) :**

- A. L'hyperkaliémie est uniquement causée par l'acidose (hyperkaliémie de transfert)
- B. L'hyperkaliémie est causée principalement par une baisse de l'excrétion rénale
- C. La créatinine est un marqueur biologique synthétisé principalement par les cellules tubulaires rénales au niveau proximal
- D. L'urémie est augmentée ici du fait d'une augmentation de la production hépatique
- E. L'hypocalcémie de ce patient est probablement causée par une hypoparathyroïdie secondaire

**QCM 27. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la (les) réponse(s) exactes(s) :**

- A. L'hyperphosphorémie est certainement provoquée par une baisse de l'excrétion rénale
- B. L'hyperphosphorémie chronique peut entraîner des calcifications vasculaires
- C. Le patient présente une acidose respiratoire
- D. Le patient présente une acidose métabolique à trou anionique augmenté
- E. Aucun mécanisme de compensation respiratoire ne semble être activé

L'énoncé ci-dessous concerne les QCM n°28 à 31.

Voici ci-dessous les résultats d'examens biologiques d'un patient hospitalisé le 22/04/2014 dans un service d'urgence au cours d'un syndrome diarrhéique aigu :

Aspect du plasma : Normal

| Ionogramme plasmatique                        |      |                            | Valeurs usuelles |
|-----------------------------------------------|------|----------------------------|------------------|
| Sodium                                        | 138  | mmol/l                     | (135 - 145)      |
| Potassium                                     | 2.8  | mmol/l                     | (3.5 - 4.5)      |
| Chlore                                        | 109  | mmol/l                     | (95 - 105)       |
| Bicarbonate                                   | 17   | mmol/l                     | (22 - 28)        |
| Trou anionique                                | 14.8 | mmol/l                     | (12 - 16)        |
| Protéines                                     | 84   | g/l                        | (65 - 80)        |
| Urée                                          | 15   | mmol/l                     | (2.5 - 7.5)      |
| Créatinine                                    | 123  | μmol/l                     | (60 - 115)       |
| DFG* estimé (MDRD)                            | 72   | ml/min/1,73 m <sup>2</sup> | (>90)            |
| Glucose                                       | 5    | mmol/l                     | (3.9 - 5.3)      |
| Calcium                                       | 2.69 | mmol/l                     | (2.20 - 2.60)    |
| <u>Ionogramme urinaire (Diurèse : 500 ml)</u> |      |                            |                  |
| Sodium                                        | 5    | mmol/24h                   | (150 - 200)      |
| Potassium                                     | 8    | mmol/24h                   | (50 - 100)       |

Gaz du sang artériel

|      |      |      |             |
|------|------|------|-------------|
| pH   | 7,15 |      | (7,35-7,45) |
| pCO2 | 23   | mmHg | (35-45)     |

\*DFG : débit de filtration glomérulaire

**QCM 28. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la (les) réponse(s) exactes(s) :**

- A. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une déshydratation intracellulaire
- B. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une déshydratation extracellulaire
- C. Le médecin est susceptible d'observer un signe du pli cutané positif
- D. Les pertes hydro-sodées sont d'origine rénale
- E. La natriurie inférieure à 20 mM montre une bonne adaptation du rein aux pertes hydro-sodées

**QCM 29. Parmi les affirmations suivantes, indiquer la (les) réponse(s) exactes(s) :**

- A. L'hypokaliémie est uniquement causée par l'acidose (hypokaliémie de transfert)
- B. L'hypokaliémie est causée principalement par une augmentation de l'excrétion rénale
- C. La kaliurie inférieure à 20 mM est en faveur de pertes potassiques extra-rénales
- D. La baisse légère du DFG, les rapports urémie/créatininémie et natriurie/kaliurie sont en faveur d'une insuffisance rénale aiguë organique
- E. La baisse légère du DFG, les rapports urémie/créatininémie et natriurie/kaliurie sont en faveur d'une insuffisance rénale aiguë fonctionnelle

**QCM 30. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la (les) réponse(s) exactes(s) :**

- A. Le patient présente une acidose métabolique à trou anionique augmenté
- B. L'hyperchlorémie permet de compenser la baisse des bicarbonates plasmatiques sur le plan électrique
- C. Le patient présente une acidose respiratoire
- D. Un mécanisme de compensation respiratoire est activé
- E. Les bicarbonates sont éliminés principalement par voie rénale

**QCM 31. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la (les) réponse(s) exactes(s) :**

- A. L'élévation de la protéinémie peut expliquer l'élévation de la calcémie
- B. Le patient élimine des bicarbonates par voie digestive
- C. Le patient présente une activation du système rénine-angiotensine-aldostérone
- D. L'urémie est élevée à cause de l'élévation de la protéinémie
- E. Ce patient est certainement insuffisant rénal chronique

**L'énoncé ci-dessous concerne les QCM n°32 à 34.**

Voici ci-dessous les résultats d'examen biologiques d'une patiente hospitalisée dans un service d'oncologie médicale pour un cancer du sein :

Aspect du sérum : Normal

| <u>Ionogramme plasmatique</u> |     |                    | <u>valeurs usuelles</u> |
|-------------------------------|-----|--------------------|-------------------------|
| Sodium                        | 118 | mmol/l             | (135 - 145)             |
| Potassium                     | 4   | mmol/l             | (3.5 - 4.5)             |
| Chlore                        | 82  | mmol/l             | (95 - 105)              |
| Urée                          | 4,1 | mmol/l             | (2.5 - 7.5)             |
| Créatinine                    | 61  | μmol/l             | (45-105)                |
| Osmolalité                    | 261 | mmol/kg eau plasm. | (295 – 310)             |
| Glucose                       | 4.1 | mmol/l             | (3.9 – 5.3)             |
| Protéines                     | 69  | g/l                | (65 - 80)               |

Ionogramme urinaire (diurèse 0,6 L)

|            |      |                    |
|------------|------|--------------------|
| Osmolalité | 1100 | mmol/kg eau plasm. |
|------------|------|--------------------|

**QCM 32. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la réponse exacte :**

- A. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une déshydratation intracellulaire
- B. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une déshydratation extracellulaire
- C. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une hyperhydratation extracellulaire
- D. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une hyperhydratation intracellulaire
- E. Les résultats biologiques et le contexte clinique ne sont pas en faveur d'un quelconque trouble de l'hydratation

**QCM 33. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la (les) réponse(s) exactes(s) :**

- A. L'hypo-osmolalité plasmatique est en lien avec l'hyponatrémie
- B. L'osmolalité urinaire plus élevée que l'osmolalité plasmatique est en faveur d'une augmentation des pertes d'eau par voie rénale
- C. L'osmolalité urinaire plus élevée que l'osmolalité plasmatique est en faveur d'une augmentation des apports d'eau par potomanie
- D. L'osmolalité urinaire plus élevée que l'osmolalité plasmatique est en faveur d'une augmentation de la réabsorption d'eau au niveau tubulaire
- E. L'osmolalité urinaire plus élevée que l'osmolalité plasmatique n'apporte rien au diagnostic étiologique de cette hyponatrémie

**QCM 34. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la (les) réponse(s) exactes(s) :**

- A. L'hyponatrémie n'a aucun lien avec le cancer du sein de la patiente
- B. L'hyponatrémie est probablement liée à un syndrome de Schwartz-Bartter
- C. L'hyponatrémie est probablement liée à un syndrome de sécrétion inappropriée d'ADH (hormone anti-diurétique)
- D. L'ADH augmente la réabsorption tubulaire d'eau
- E. La sécrétion inappropriée d'ADH pourrait être d'origine tumorale

**L'énoncé ci-dessous concerne les QCM n°35 à 37.**

Voici ci-dessous les résultats d'examens biologiques d'une patiente de 91 ans hospitalisée dans un service d'urgences médicales pendant une période de canicule et présentant un signe du pli cutané positif et une sécheresse des muqueuses buccales :

Aspect du sérum : Normal

| Ionogramme plasmatique |      |                            | valeurs usuelles |
|------------------------|------|----------------------------|------------------|
| Sodium                 | 150  | mmol/l                     | (135 - 145)      |
| Potassium              | 3.5  | mmol/l                     | (3.5 - 4.5)      |
| Bicarbonates           | 23   | mmol/l                     | (22 - 28)        |
| Chlore                 | 108  | mmol/l                     | (95 - 105)       |
| Urée                   | 17.9 | mmol/l                     | (2.5 - 7.5)      |
| Créatinine             | 101  | μmol/l                     | (45-105)         |
| DFG* estimé (MDRD)     | 63   | ml/min/1,73 m <sup>2</sup> | (>90)            |
| Osmolalité             | 324  | mmol/kg eau plasm.         | (295 - 310)      |
| Glucose                | 4.4  | mmol/l                     | (3.9 - 5.3)      |
| Protéines              | 83   | g/l                        | (65 - 80)        |

Ionogramme urinaire (Diurèse : 600 ml)

|           |    |          |             |
|-----------|----|----------|-------------|
| Sodium    | 5  | mmol/24h | (150 - 200) |
| Potassium | 50 | mmol/24h | (50 - 100)  |

\*DFG : débit de filtration glomérulaire

**QCM 35. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la réponse exacte :**

- A. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une déshydratation intracellulaire
- B. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une déshydratation extracellulaire
- C. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une hyperhydratation extracellulaire
- D. Les résultats biologiques et le contexte clinique sont en faveur d'une hyperhydratation intracellulaire
- E. Les résultats biologiques et le contexte clinique ne sont pas en faveur d'un quelconque trouble de l'hydratation

**QCM 36. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la (les) réponse(s) exactes(s) :**

- A. L'élévation des protéines plasmatiques est un signe d'hémoconcentration
- B. L'osmolalité plasmatique est un marqueur de l'hydratation intracellulaire
- C. La personne âgée est plus fragile en cas de canicule du fait d'apports hydriques pouvant être insuffisants
- D. Un traitement par diurétique peut augmenter les pertes hydro-sodées
- E. Le patient a probablement une acidose métabolique

**QCM 37. Parmi les affirmations suivantes, indiquez la (les) réponse(s) exacte(s) :**

- A. La natriurie de cette patiente est en faveur de pertes hydro-sodées d'origine extra-rénale
- B. La natriurie de cette patiente est en faveur de pertes hydro-sodées d'origine rénale
- C. La baisse du DFG, les rapports urémie/créatininémie et natriurie/kaliurie sont en faveur d'une insuffisance rénale organique
- D. La baisse du DFG, les rapports urémie/créatininémie et natriurie/kaliurie sont en faveur d'une insuffisance rénale fonctionnelle
- E. Le système rénine-angiotensine-aldostérone semble être activé

---

**Autres QCM « Néphrologie » du n°38 au n°47.**

**QCM 38. Les anomalies suivantes s'observent lors de vomissements répétés :**

- A. Acidose métabolique.
- B. Alcalose métabolique.
- C. Hypokaliémie.
- D. Hyperchlorémie.
- E. Hyperaldostéronisme secondaire.

**QCM 39. En cas de polyurie hypotonique, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :**

- A. Le rapport osmolarité urinaire/osmolarité plasmatique (UOsm/POsm) est inférieur à 1.
- B. Si Uosm/Posm est  $> 1$  lors d'une restriction hydrique, cela suggère qu'il s'agit d'une polydipsie primaire.
- C. Si Uosm/Posm est  $> 1$  lors de l'injection de l'hormone antidiurétique, cela suggère qu'il s'agit d'un diabète insipide néphrogénique.
- D. La diurèse est supérieure à 2500 mL/24h/1,73m<sup>2</sup>.
- E. Il faut d'emblée évoquer un diabète sucré.

**QCM 40. A propos de la créatininémie, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :**

- A. Actuellement une standardisation de son dosage en référence à la spectrométrie de masse par dilution isotopique est recommandée.
- B. Elle augmente physiologiquement avec l'âge chez l'enfant.
- C. Elle augmente physiologiquement au cours de la grossesse.
- D. Elle est utilisée dans des formules permettant d'estimer le débit de filtration glomérulaire (DFG).
- E. Il existe une relation linéaire entre le DFG et la créatininémie

**QCM 41. Parmi les affirmations suivantes, indiquez quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) vraie(s) :**

- A. La néphrotoxicité de la ciclosporine est dose-dépendante
- B. Une polyurie, une acidose tubulaire et une hypokaliémie peuvent être observées lors d'une insuffisance rénale aiguë par l'amphotéricine B
- C. Lors d'une néphropathie tubulo-interstielle d'origine médicamenteuse, on observe systématiquement une éruption cutanée et de la fièvre
- D. L'amifostine est utilisé pour réduire la toxicité rénale de l'amphotéricine B
- E. La toxicité rénale des produits de contraste iodés est principalement liée à leur hyperosmolarité

**QCM 42. Concernant la toxicité rénale des antiviraux, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) vraie(s) ? :**

- A. L'indinavir peut provoquer une insuffisance rénale aiguë fonctionnelle
- B. Même à faible dose le ritonavir présente un risque élevé de précipitation intra-tubulaire
- C. La toxicité rénale de l'aciclovir est dépendante de la dose et de la voie d'administration
- D. La toxicité rénale du cidofovir est de type obstructive, par précipitation au niveau du tubule distale
- E. La glycosurie est un signe précoce et sensible de la toxicité rénale observée avec l'aciclovir

**QCM 43. Concernant la néphrotoxicité du cis-platine, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) vraie(s) ? :**

- A. Elle peut conduire à observer une insuffisance rénale aiguë à diurèse conservée
- B. Une hyper-albuminémie est un facteur aggravant
- C. On peut observer une hypo-magnésémie importante lors d'une insuffisance rénale aiguë
- D. Le développement d'une insuffisance rénale chronique à distance des traitements peut être observé
- E. Il y a un risque de précipitation intra-luminale de son principal métabolite en cas d'administration de doses trop élevées

**QCM 44. Concernant la néphropathie tubulo-interstielle d'origine médicamenteuse, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) vraie(s) ? :**

- A. Elle se manifeste par un syndrome de Fanconi
- B. Les arthralgies sont l'un des signes cliniques pouvant être observés
- C. Un épisode de déshydratation peut être un facteur déclenchant
- D. La toxicité rénale des antituberculeux s'exprime principalement sous forme de néphropathie tubulo-interstielle
- E. Elle est secondaire à un mécanisme immuno-allergique

**QCM 45. Parmi les propositions suivantes concernant l'influence de l'insuffisance rénale sur la pharmacocinétique des médicaments, lesquelles sont exactes ?**

- A. Une moindre liaison d'un médicament acide aux protéines plasmatiques peut augmenter son volume de distribution lors de l'administration chez un sujet insuffisant rénal
- B. Une moindre liaison de la digoxine aux protéines tissulaires peut augmenter son volume de distribution lors de l'administration chez un sujet insuffisant rénal
- C. Une diminution du flux sanguin hépatique peut réduire la clairance hépatique d'un médicament à coefficient d'extraction hépatique fort lors de l'administration chez un sujet insuffisant rénal
- D. Tous les mécanismes d'excrétion rénale sont susceptibles d'être altérés chez un sujet insuffisant rénal
- E. Les médicaments excrétés au niveau rénal peuvent avoir une demi-vie d'élimination allongée lors de l'administration chez un sujet insuffisant rénal que s'ils sont exclusivement excrétés par filtration glomérulaire

**QCM 46. Parmi les propositions suivantes concernant les méthodes d'adaptation de posologie standardisées chez le sujet insuffisant rénal, lesquelles sont exactes ?**

- A. La dose d'entretien à administrer chez un sujet insuffisant rénal devra être diminuée sans modifier l'intervalle posologique, si la demi-vie d'élimination du médicament est particulièrement courte.
- B. La dose de charge à administrer chez un sujet insuffisant rénal devra, lorsque la demi-vie d'élimination du médicament est particulièrement courte, être diminuée selon le facteur d'allongement de la constante d'élimination chez l'insuffisant rénal.
- C. La dose de charge à administrer chez un sujet insuffisant rénal dépend exclusivement du volume de distribution.
- D. L'intervalle posologique chez un sujet insuffisant rénal devra être allongé sans modifier la dose d'entretien, si la demi-vie d'élimination du médicament est particulièrement courte.
- E. L'allongement de l'intervalle posologique chez un sujet insuffisant rénal devra, lorsque la demi-vie d'élimination du médicament est particulièrement longue, être multiplié par le facteur d'allongement du temps de demi-vie d'élimination chez l'insuffisant rénal.

**QCM 47. L'amikacine est un antibiotique de la famille des aminosides, actif sur le SAMS et concentration-dépendant. Il est administré par voie parentérale à la dose de 15 mg/kg en une administration par jour. Son élimination se fait essentiellement par voie rénale et sous forme active (filtration glomérulaire).**

**Quelle posologie proposeriez-vous pour cet antibiotique chez un patient de 40 ans, pesant 60 kg et dont la créatinémie est de 200  $\mu\text{mol/L}$  ?**

- A. 15 mg/kg en une seule prise tous les jours (aucune adaptation posologique)
- B. 15 mg/kg en une seule prise tous les 3 jours
- C. 15 mg/kg toutes les 7 heures
- D. 5 mg/kg en une seule prise tous les jours
- E. 48 mg/kg en une seule prise tous les jours

**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : Systèmes de Santé et Santé Publique

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

## EPREUVE DE L'UE Systèmes de Santé et Santé Publique

**DFGSP3**

**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*

**1<sup>ère</sup> Session**

**DUREE DE L'EPREUVE : 1 h 30 notée sur 20**

**Attention : l'épreuve de l'UE Systèmes de santé et santé publique comporte 4 fascicules :**

- **Sujet 1 : V. SIRANYAN – Education thérapeutique – noté sur 3 points**
- **Sujet 2 : F. RANCHON - Education thérapeutique – noté sur 4 points**
- **Sujet 3 : N. MOUMJID ET HM. SPATH – Réseaux de santé – noté sur 6 points**
- **Sujet 4 : N. MOUMJID – Epidémiologie – noté sur 7**

**Note**

Calculatrice autorisée

***J'ai bien vérifié que le sujet 2 comportait 4 pages numérotées de 1 à 4***

**Note**

**UE Systèmes de Santé et Santé Publique**  
***Responsable : HM. SPATH***

**Sujet 2 – Education thérapeutique (4 points) – F. RANCHON**

**Question 1 (F. RANCHON)**

Quelles sont les quatre étapes de la démarche d'éducation thérapeutique du patient ?  
Expliquez chacune d'elle. **(2.5 Points)**

Question 2

Quels sont les objectifs du diagnostic éducatif du patient ? Justifiez votre réponse en citant des exemples. **(1.5 Points)**

**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : Systèmes de Santé et Santé Publique

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

**EPREUVE DE L'UE Systèmes de Santé et Santé Publique**

**DFGSP3**

**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*

**1<sup>ère</sup> Session**

**DUREE DE L'EPREUVE : 1 h 30 notée sur 20**

**Attention : l'épreuve de l'UE Systèmes de santé et santé publique comporte 4 fascicules :**

- **Sujet 1 : V. SIRANYAN – Education thérapeutique – noté sur 3 points**
- **Sujet 2 : F. RANCHON - Education thérapeutique – noté sur 4 points**
- **Sujet 3 : N. MOUMJID ET HM. SPATH – Réseaux de santé – noté sur 6 points**
- **Sujet 4 : N. MOUMJID – Epidémiologie – noté sur 7**

**Note**

**Calculatrice autorisée**

***J'ai bien vérifié que le sujet 1 comportait 4 pages numérotées de 1 à 4***

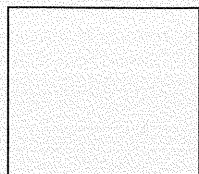
**Note**

**UE Systèmes de Santé et Santé Publique**  
***Responsable : HM. SPATH***

**Sujet 1 – Education thérapeutique (3 points) - V. SIRANYAN**

**Question 1 (V. SIRANYAN)**

**Quels sont les acteurs de l'éducation thérapeutique du patient ? (3 points)**



**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : Systèmes de Santé et Santé Publique

N° de PLACE :



Réservé au  
Secrétariat



**EPREUVE DE L'UE Systèmes de Santé et Santé Publique**

**DFGSP3**

**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*

**1<sup>ère</sup> Session**

DUREE DE L'EPREUVE : 1 h 30 notée sur 20

Attention : l'épreuve de l'UE Systèmes de santé et santé publique comporte 4 fascicules :

- Sujet 1 : V. SIRANYAN – Education thérapeutique – noté sur 3 points
- Sujet 2 : F. RANCHON - Education thérapeutique – noté sur 4 points
- Sujet 3 : N. MOUMJID ET HM. SPATH – Réseaux de santé – noté sur 6 points
- Sujet 4 : N. MOUMJID – Epidémiologie – noté sur 7

Note



Calculatrice autorisée

***J'ai bien vérifié que le sujet 3 comportait 4 pages numérotées de 1 à 4***

Note

UE Systèmes de Santé et Santé Publique  
***Responsable : HM. SPATH***

**Sujet 3 – Réseaux de santé (6 points) N. MOUMJID et HM. SPÄTH**

**Question 1**

Définir le réseau de santé **(1 point)**

**Question 2**

Présenter les acteurs constitutifs d'un réseau de santé **(2 points)** ainsi que leurs rôles respectifs **(3 points)**

NOM et Prénoms : .....

(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : Systèmes de Santé et Santé Publique

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

**EPREUVE DE L'UE Systèmes de Santé et Santé Publique**

**DFGSP3**

**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*

**1<sup>ère</sup> Session**

DUREE DE L'EPREUVE : 1 h 30 notée sur 20

Attention : l'épreuve de l'UE Systèmes de santé et santé publique comporte 4 fascicules :

- Sujet 1 : V. SIRANYAN – Education thérapeutique – noté sur 3 points
- Sujet 2 : F. RANCHON - Education thérapeutique – noté sur 4 points
- Sujet 3 : N. MOUMJID ET HM. SPATH – Réseaux de santé – noté sur 6 points
- Sujet 4 : N. MOUMJID – Epidémiologie – noté sur 7

Note

Calculatrice autorisée

***J'ai bien vérifié que le sujet 4 comportait 6 pages numérotées de 1 à 6***

Note

UE Systèmes de Santé et Santé Publique  
***Responsable : HM. SPATH***

3. Si cela a un sens, déterminer les risques absolus de cancer chez les personnes exposées et chez les personnes non-exposées aux pesticides. **(0.5 point)**

4. Quantifier l'ampleur de l'association entre l'exposition et la survenue du cancer par un coefficient adapté. **(1 point)**

5. L'intervalle de confiance à 95% de ce coefficient est ] 0.90 ; 1.33 [, que pouvez-vous conclure ? **(1 point)**

**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Épreuve de : **Maladies infectieuses UE 3.14**

N° de PLACE :

Réserve au  
Secrétariat

## ÉPREUVE DE MALADIES INFECTIEUSES

**DFGSP3**

**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*

**1<sup>ère</sup> Session**

DUREE DE L'ÉPREUVE : 2 h

L'ensemble de l'épreuve comprend **3 fascicules**.

Calculatrice : non autorisée

Ce fascicule comprend :

- 3 cas cliniques et 2 QROC

Note

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 9 pages numérotées de 1 à 9*

**UE 3.14 « MALADIES INFECTIEUSES »**

**Responsable : E. FROBERT**

**Enseignant : F. MORFIN**

### Cas clinique n°1 (6 questions)

Monsieur G. séropositif pour le virus de l'immunodéficience humaine depuis 2000 est traité par une trithérapie comprenant les molécules suivantes :

- Zidovudine (AZT) = Retrovir®
- Lamivudine (3TC) = Epivir®
- Lopinavir + Ritonavir = Kaletra®

Son dernier bilan montre une charge virale indétectable (< 50 copies d'ARN VIH / ml) et une numération des lymphocytes T CD4+ à 750 /mm<sup>3</sup>.

**Question 1 :**

Expliquer le principe de détermination d'une charge virale et l'intérêt de ce paramètre chez ce patient

[illegible]

**Question 2 :**

A quelles classes pharmacologiques appartiennent ces médicaments et quel est leur mécanisme d'action respectif ?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Question 3 :**

Trois mois après, un nouveau bilan montre une charge virale à 80 000 copies par ml.

Quelles peuvent être les raisons de cette augmentation de la charge virale ? Comment peut-on explorer chacune de ces hypothèses ?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Question 4 :**

Le laboratoire met en évidence une résistance à la lamivudine et au lopinavir.

Par quel mécanisme le virus a-t-il pu devenir résistant à ces antiviraux ?

Quel est le niveau (faible ou fort) de la barrière génétique de ces deux molécules ?

---

---

---

---

---

**Question 5 :**

Six mois plus tard, le patient n'est toujours pas contrôlé, avec une charge virale à 150 000 copies/ml. Il développe alors une rétinite.

Quelle en est la cause virale la plus probable ?

Comment en faire le diagnostic ?

---

---

---

---

---

---

---

---

**Question 6 :**

Quel est l'antiviral de choix pour ce type d'infection ?

Quel est le mécanisme d'action de cet antiviral ?

---

---

---

---

---

## Cas clinique n°2 (4 questions)

---

Le 21 juin, un enfant âgé de 4 ans est vu en consultation aux urgences de l'hôpital car il présente depuis quelques heures de la fièvre, des vomissements et de violentes douleurs au niveau de la nuque.

### Question 1 :

A quel tableau clinique correspondent ces signes cliniques ?

---

---

### Question 2 :

Quelle est l'étiologie virale la plus fréquente ?

---

---

### Question 3 :

Comment peut-on en faire le plus facilement le diagnostic virologique ?

---

---

### Question 4 :

Quelle est l'évolution naturelle de cette infection ? Nécessite-elle une prise en charge spécifique ? Si oui, laquelle ?

---

---

---

### Cas clinique n°3 (2 questions)

---

Madame T. âgée de 72 ans, s'est fait vacciner contre la grippe le 25 septembre 2013. Une semaine après elle présente un syndrome grippal associant un malaise général, une fièvre modérée et une rhinorrhée. Elle vous dit qu'elle attribue ces signes cliniques au vaccin et qu'elle ne se fera pas vacciner l'année prochaine.

#### Question 1 :

Expliquer lui la composition du vaccin grippe et pourquoi ces signes cliniques ne peuvent pas être attribués à ce vaccin.

---

---

---

---

---

---

---

---

#### Question 2 :

Quel est l'autre virus le plus probablement à l'origine de ces signes cliniques ?

---

---

---

## QROC

---

### Question 1 :

Citez les deux catégories de patients chez qui une infection à cytomégalovirus peut être sévère ?

-

---

-

---

### Question 2 :

Quel est le pourcentage de patients infectés par ces virus, qui risquent d'évoluer vers une hépatite chronique ?

Avec le virus de l'hépatite B :.....

Avec le virus de l'hépatite C :.....

**NOM et Prénoms :**

(en caractère d'imprimerie)

Épreuve de : **Maladies infectieuses UE 3.14**

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

## ÉPREUVE DE MALADIES INFECTIEUSES

**DFGSP3**  
**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*  
**1<sup>ère</sup> Session**

DUREE DE L'ÉPREUVE : 2 h

L'ensemble de l'épreuve comprend **3 fascicules**

Calculatrice : non autorisée

Ce fascicule comprend :

➤ **60 QCM**

Tous les QCM sont à choix multiple (1 à 5 réponses à cocher)

A répondre sur fiche adéquate avec un feutre ou stylo bille NOIR  
Attention ! Ne pas utiliser les stylos billes ou encres effaçables

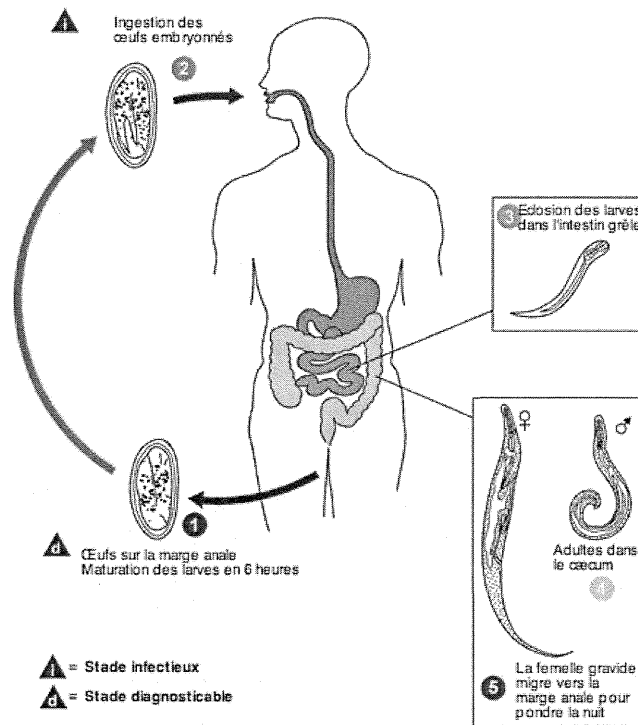
*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 22 pages numérotées de 1 à 22*

### UE 3.14 « MALADIES INFECTIEUSES »

**Responsable : E. Frobert**

**Enseignants : R. Barret ; MG. Dijoux-Franca ; J. Freney ;  
I. Kerzaon, P. Lawton ; M. Le Borgne ; F. Morfin ; M. Tod**

## 1- Soit ce cycle de vie parasitaire :



- A. C'est le cycle de l'oxyure, *Ascaris lumbricoides*
- B. Cette helminthose cosmopolite est très courante, surtout chez les enfants
- C. Ce cycle hétéroxène permet d'expliquer que l'auto-réinfection est impossible
- D. Le test de Graham se fait sur un échantillon de selles fraîchement émises
- E. Le traitement minute à base de pyrantel ou de benzimidazolés doit être répété à 2 semaines d'intervalle

## 2- L'anguillulose :

- A. est une nématodose originale à transmission transcutanée
- B. Les formes infestantes sont les larves rhabditoïdes de premier stade (L1)
- C. Les phases de migration sont caractérisées par une hyperéosinophilie « en dents de scie »
- D. peut être redoutable en cas d'immunodépression : c'est l'anguillulose maligne
- E. se traite en première intention par l'albendazole en prise unique

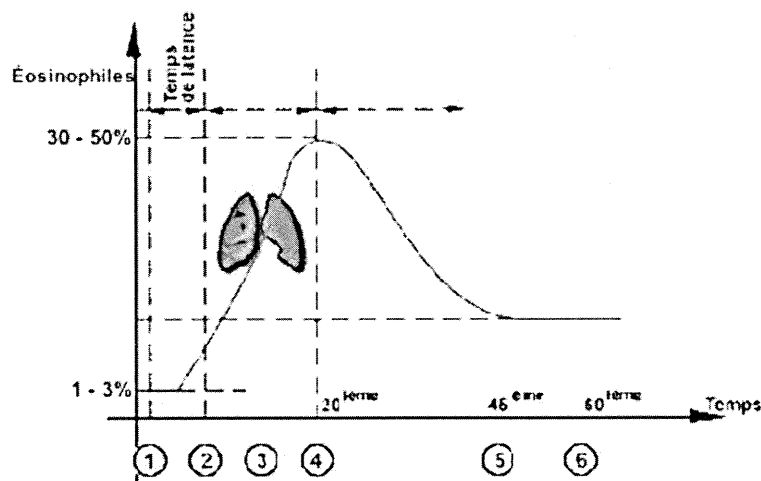
### 3- La fasciolose :

- A. C'est une distomatose hépato-biliaire causée par *Fasciola hepatica*, la grande douve du foie
- B. Le biotope de la fasciolose est caractérisé par l'association prairies humides/élevage bovin qui favorise la contamination des hôtes définitifs par les végétaux péri-aquatiques souillés
- C. La phase d'état apparaît 3 semaines après infection et elle se caractérise par une hyperéosinophilie importante
- D. L'examen parasitaire des selles est toujours positif chez l'homme, car la sérologie est peu sensible
- E. Chez l'homme, la distomatose à *Fasciola hepatica* est traitée par du Triclabendazole (Egaten®)

### 4- La trichomonose :

- A. est une protozoose dont le réservoir est animal
- B. Les kystes de *Trichomonas vaginalis* résistent 24 heures dans le sperme ou l'urine
- C. Chez la femme, la vulvo-vaginite aiguë est cliniquement caractéristique
- D. Le diagnostic de certitude est apporté par la sérologie
- E. Les partenaires doivent aussi être traités par un benzimidazole

### 5- Le schéma suivant :



- A. représente l'évolution du pourcentage d'éosinophiles lors d'une helminthiase
- B. est appelée « courbe de Lavier »
- C. L'hyperéosinophilie est caractéristique des parasitoses endocavitaires
- D. se rencontre classiquement lors de l'anguillulose
- E. est associée à l'amœbose tissulaire

**ATTENTION : le cas suivant concerne les questions 6 à 9**

Une jeune femme dont la grossesse est datée du début mars reçoit les résultats de sa sérologie toxoplasmique qui est négative.

**6- Elle vous demande quelle est la conduite à tenir pendant sa grossesse :**

- A. Vous lui demandez si elle a un chat et de s'en débarrasser rapidement si c'est le cas
- B. Vous lui rappelez qu'elle doit se laver les mains après avoir manipulé de la nourriture
- C. Vous lui conseillez d'aller voir son médecin pour qu'il la mette sous spiramycine
- D. Vous lui rappelez de ne pas oublier de faire faire ses sérologies trimestrielles
- E. Vous lui conseillez de ne pas se laisser tenter par le gigot d'agneau à Pâques

Vous pensiez l'avoir rassurée et la même patiente revient vous voir le mois suivant avec ces résultats :

|                     | ELISA |           | Hémagglutination |      | Avidité |
|---------------------|-------|-----------|------------------|------|---------|
|                     | IgM   | IgG       | Direct           | 2 ME |         |
| <b>Avril (5 SA)</b> | 6     | 160 UI/ml | 256              | 128  | —       |

SA : semaines d'aménorrhée

Seuils de positivité :

- ELISA : IgG : 8 UI/ml IgM : 1
- Hémagglutination : IgM positives si  $\geq 2$  dilutions d'écart après réduction (2ME : 2-mercaptoéthanol)
- Avidité des IgG : infection de plus de 4 mois si  $> 35\%$

**7- Compte-tenu de ces nouvelles données, votre attitude est la suivante :**

- A. Vous lui expliquez qu'elle est désormais séropositive et que les conseils que vous lui aviez donnés sont devenus inutiles
- B. Vous lui expliquez qu'elle fait une séroconversion et que ces résultats indiquent que son futur bébé est très certainement contaminé
- C. Ces résultats biologiques vous permettent de la rassurer, car les IgM anti-toxoplasmiques sont majoritaires dans sa réponse immune
- D. Vous la rassurez, car les données immunologiques indiquent une infection périconceptionnelle avec une réponse IgG prédominante
- E. Vous lui expliquez que la probabilité pour que le fœtus soit infecté est très importante, avec un risque élevé de malformations importantes, voire de mort *in utero*

**8- Suite à cet entretien, vous vous faites une séance d'autoformation :**

- A. Le risque de contamination fœtale par *Toxoplasma gondii* est maximal en fin de grossesse, mais les séquelles pour l'enfant sont cliniquement moins graves
- B. En cas de séroconversion toxoplasmique pendant la grossesse, l'attitude thérapeutique est de mettre la patiente sous spiramycine jusqu'au terme
- C. Une amniocentèse à partir de la 18<sup>ème</sup> semaine d'aménorrhée est systématiquement pratiquée
- D. En cas de toxoplasmose congénitale suspectée, le traitement est l'association pyriméthamine-sulfadiazine
- E. En cas de grossesse ultérieure, des sérologies mensuelles seront également obligatoires

La même patiente revient encore vous voir le mois suivant avec ces résultats :

|                    | ELISA |           | Hémagglutination |      | Avidité |
|--------------------|-------|-----------|------------------|------|---------|
|                    | IgM   | IgG       | Direct           | 2 ME |         |
| <b>Mai (11 SA)</b> | 1,5   | 320 UI/ml | 512              | 512  | 30 %    |

SA : semaines d'aménorrhée

Seuils de positivité :

- ELISA : IgG : 8 UI/ml IgM : 1
- Hémagglutination : IgM positives si  $\geq 2$  dilutions d'écart après réduction (2ME : 2-mercaptoéthanol)
- Avidité des IgG : infection de plus de 4 mois si  $> 35 \%$

**9- Compte-tenu de ces nouvelles données et en fonction de l'historique de la patiente, votre attitude est maintenant la suivante :**

- A. Vous la rassurez, car ces résultats confirment une infection périconceptionnelle avec un risque très faible de contamination fœtale
- B. Vous lui expliquez que les anticorps qui sont majoritaires et de type IgG ont un titre élevé et qu'ils protègent son futur enfant, car ils passent la barrière placentaire
- C. Ces résultats biologiques vous permettent de la rassurer, car les IgM anti-toxoplasmiques sont majoritaires dans sa réponse immune
- D. Vous lui rappelez de ne pas oublier ses rendez-vous pour les échographies de morphologie fœtale
- E. Vous lui expliquez que si les échographies ne montrent aucune lésion, son bébé ne subira pas d'examens biologiques à la naissance

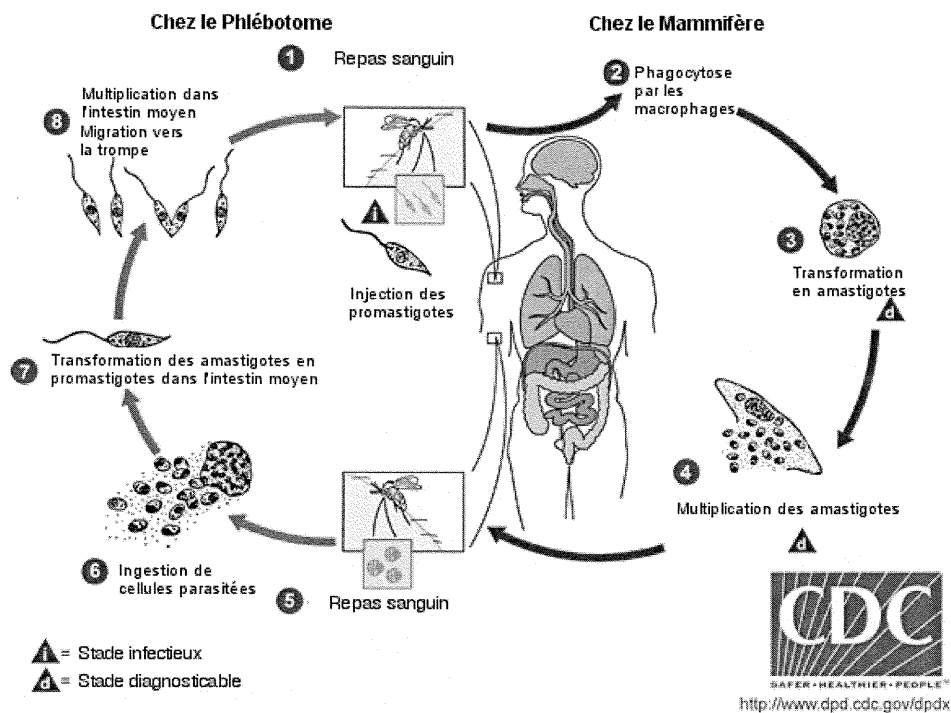
#### **10- Les helminthoses intestinales :**

- A. sont exclusivement dues à des Nématodes
- B. sont souvent asymptomatiques en phase d'état
- C. L'ascaridiose est la parasitose intestinale cosmopolite la plus fréquente dans le monde
- D. L'examen parasitologique des selles est le diagnostic de certitude pour la trichocéphalose
- E. se traitent par des 5-nitro imidazolés comme le tinidazole

#### **11- La giardiose :**

- A. est une protozoose intestinale très répandue chez les jeunes enfants
- B. se transmet par l'ingestion des trophozoïtes de *Giardia lamblia*, très résistants dans l'environnement
- C. La stéatorrhée est caractéristique de la giardiose
- D. Il faut rechercher les kystes en réalisant 3 examens parasitologiques des selles à plusieurs jours d'intervalle pour augmenter la sensibilité du diagnostic
- E. est traitée en première intention par les benzimidazoles en prise unique

## 12- Soit le cycle suivant :



- A. C'est le cycle de *Leishmania sp.*
- B. Dans la leishmaniose viscérale, l'homme est une impasse parasitaire car l'étape 5 ne peut avoir lieu, les cellules parasitées étant dans les organes profonds
- C. Le vecteur des leishmanioses est un petit moustique du genre *Culex*
- D. En France, le chien est le réservoir principal de parasites pour la leishmaniose viscérale infantile
- E. Le traitement de la leishmaniose viscérale fait appel à l'amphotéricine B

## 13- *Taenia saginata* :

- A. C'est un grand Cestode dont l'homme héberge les larves appelées cysticerques
- B. L'homme est donc un hôte intermédiaire
- C. Les œufs sont éliminés par le pore génital des anneaux mûrs et sont retrouvés dans les selles
- D. L'homme se contamine par l'ingestion de viande crue ou peu cuite
- E. Le traitement de référence est le praziquantel Biltricide®

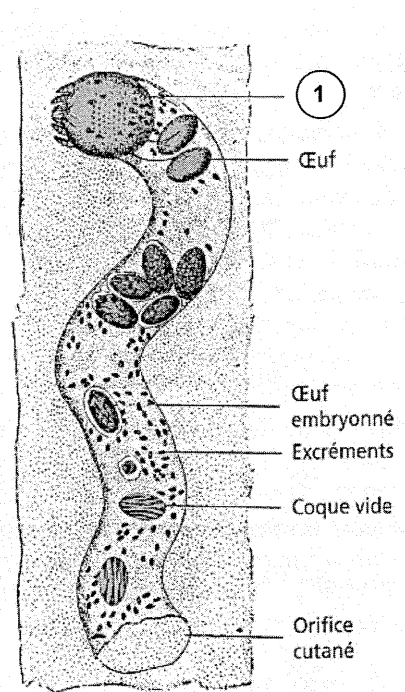
## 14- La trichinellose :

- A. Les œufs de Trichine sont émis dans les selles
- B. L'homme s'infecte par ingestion de viande crue ou peu cuite, les épidémies récentes impliquaient le cheval
- C. La trichinose est l'une des causes d'hyperéosinophilie parasitaire autochtone
- D. Le diagnostic parasitologique est donné par la biopsie musculaire
- E. Le traitement par l'albendazole Zentel® est contre-indiqué en cas de grossesse

### 15- Les pédiculoses :

- A. *Pediculus humanus* var. *corporis* est un parasite lié à la précarité sociale
- B. La pédiculose du cuir chevelu est prédominante en zone tropicale
- C. La pédiculose pubienne est une IST
- D. Les lentes se détachent facilement des cheveux après traitement pédiculicide
- E. Des résistances aux pyréthriinoïdes sont apparues

### 16- Soit le schéma suivant :



- A. Il illustre un sillón scabieux
- B. La légende ① désigne le sarcopte femelle
- C. Cette lésion est volontiers localisée sur le visage
- D. Cette parasitose provoque un prurit intense spontanément résolutif
- E. Le sillón scabieux peut se mettre en évidence avec le bleu de lactophénol

### 17- Les tiques :

- A. Ce sont des insectes parasites temporaires hématophages
- B. Les tiques ont besoin de sang pour passer d'un stade évolutif au stade suivant
- C. *Ixodes ricinus* est communément appelée « tique du chien »
- D. Le traitement est à base de malathion
- E. *Ixodes ricinus* est le vecteur de la maladie de Lyme

**18- Les ectoparasites :**

- A. Les puces sont des parasites hématophages à l'état larvaire
- B. La puce de l'homme *Pulex irritans* est très commune
- C. Des épidémies de gale se produisent souvent dans les prisons
- D. La punaise des lits est actuellement en recrudescence
- E. La babésiose ou piroplasmose est transmise par une puce du chien

**19- Les dermatophyties :**

- A. Ce sont des infections mycosiques de la peau et des phanères d'évolution bénigne
- B. Les champignons en cause sont kératinophiles
- C. Les seuls genres en cause sont *Trichophyton* et *Microsporum*
- D. Les lésions observées dépendent de leur localisation et de l'adaptation de l'agent pathogène à l'hôte
- E. Le mycélium reste à la surface de la peau et des phanères

**ATTENTION : le cas suivant concerne les questions 20 et 21**

Lors d'un repas entre amis, l'une des convives vous montre son avant-bras qui porte une lésion érythémateuse circulaire à bords rouges. Elle se plaint que ça la gratte, que la lésion est apparue il y a une semaine environ et qu'elle s'étend.

**20- Elle vous demande ce que vous en pensez et si elle doit consulter son médecin :**

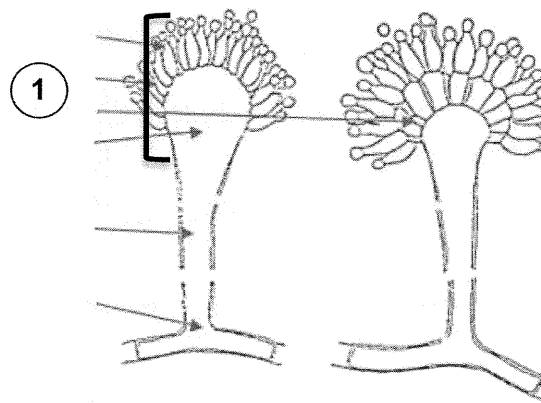
- A. Vous pensez à une dermatophytie de la peau glabre
- B. Vous jouez les spécialistes en lui disant que c'est une « Tinea capitis »
- C. Vous lui conseillez d'aller voir son médecin pour qu'il lui donne un traitement antifongique
- D. Vous lui dites que vous n'êtes pas dermatologue, mais que sa lésion ressemble à une dermatophytie circinée
- E. Vous lui dites qu'un examen biologique de sa lésion est indispensable

Lors de la conversation, la personne raconte qu'elle adore l'équitation et qu'elle a fait un résultat honorable au dernier concours hippique auquel elle a participé il y a 2 semaines.

**21- Compte-tenu de ces données nouvelles :**

- A. Vous pensez que la lésion qu'elle vous a montrée pourrait plutôt être un eczéma de contact et qu'elle devrait consulter son médecin
- B. Vous pensez que c'est une lésion sans doute due à un dermatophyte anthropophile
- C. Vous pensez qu'un dermatophyte zoophile sera isolé si un prélèvement est effectué
- D. Vous lui suggérez de faire procéder si possible à une recherche de mycose sur son cheval
- E. Dans tous les cas, le prélèvement devra être effectué avant tout traitement

**22- Soit le schéma suivant :**



- A. Il représente des têtes aspergillaires
- B. Ces structures peuvent être visibles à l'examen direct des prélèvements biologiques
- C. La légende ① désigne le stérigmate, qui est unisérié à gauche du schéma et bisérié à droite
- D. Les *Aspergillus* sont des moisissures environnementales qui sont toutes thermotolérantes
- E. *Aspergillus fumigatus* est l'espèce la plus souvent rencontrée en pathologie humaine

### **23- Les candidoses :**

- A. Le muguet est une candidose oropharyngée
- B. Dans les onychomycoses candidosiques, l'atteinte unguéale est primitive
- C. Les candidoses cutanées sont des marqueurs de l'immunodépression sévère
- D. Chez la femme enceinte, la candidose vulvo-vaginale est favorisée par les changements hormonaux
- E. Le diagnostic biologique est fondamental dans les candidoses banales

### **24- La pneumocystose :**

- A. est causée par un champignon ubiquitaire à spécificité large
- B. est caractérisée par une pneumopathie interstitielle diffuse
- C. est une infection opportuniste touchant surtout les immunodéprimés VIH+
- D. se diagnostique par examen microscopique du liquide de lavage bronchoalvéolaire (LBA)
- E. se traite en première intention par les échinocandines

### **25- Les traitements antifongiques :**

- A. Chez la femme enceinte, la candidose vulvo-vaginale se traite par les triazolés *per os*
- B. La griséofulvine est utilisée en première intention dans les candidoses oropharyngées
- C. Le traitement de première intention de l'aspergillose pulmonaire invasive est le voriconazole
- D. Le traitement de la pneumocystose est le cotrimoxazole Bactrim®
- E. Les onyxis dermatophytiques avec atteinte matricielle se traitent avec l'amphotéricine B par voie orale

### **26- La cryptococcose :**

- A. *Cryptococcus neoformans* est une levure Basidiomycète capsulée
- B. La capsule polysaccharidique est un facteur de virulence, responsable de l'œdème cérébral
- C. La clinique habituelle de la cryptococcose est une diarrhée aqueuse
- D. Le dosage de l'antigène capsulaire a une valeur pronostique
- E. La cryptococcose se traite par les échinocandines

**27- Parmi les virus suivants, quels sont ceux dont le génome est un ADN ?**

- A. virus de la rougeole
- B. virus d'Epstein-Barr
- C. entérovirus
- D. virus de la grippe
- E. virus de l'hépatite B

**Le tableau ci-dessous correspond à la seule question 28.**

**Liens entre un virus et son traitement antiviral de première intention**

**(attention : il y a plus de virus que de traitements antiviraux) :**

| <b>Virus</b>                           | <b>Traitement antiviral</b>    |
|----------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Virus de l'hépatite B               | a. Ganciclovir                 |
| 2. Virus de l'hépatite C               | b. Aciclovir                   |
| 3. Virus respiratoire syncytial        | c. Oseltamivir                 |
| 4. Virus de l'immunodéficience humaine | d. Peg-interféron + ribavirine |
| 5. Rotavirus                           | e. Peg-interféron seul         |
| 6. Cytomégalo virus                    | f. 2 INTI + 1 IP               |
| 7. Virus herpes simplex                |                                |
| 8. Virus influenza                     |                                |

**28- Quelle(s) est(sont) la(les) bonne(s) combinaison(s) de réponses exactes :**

- A. 1.c + 2.e + 5.f
- B. 1.d + 4.f + 6.a
- C. 1.e + 3.c + 6.b
- D. 7.b + 8.c + 1.e
- E. 2.d + 6.a + 7.b

**29- Cochez la(les) réponse(s) exacte(s) concernant le virus d'Epstein-Barr:**

- A. Il fait partie des virus entériques
- B. Il est associé à des lymphomes
- C. Le virus est à l'origine du sarcome de Kaposi
- D. Ce virus est souvent à l'origine d'infections congénitales
- E. Ce virus est à l'origine de la mononucléose infectieuse

**30- Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos du virus de l'hépatite C (VHC)?**

- A. Le VHC est un virus résistant en milieu extérieur
- B. Son mode de transmission est parentéral
- C. Il peut être responsable d'hépatites chroniques
- D. Le traitement antiviral est recommandé pour les formes aiguës
- E. Le vaccin contre l'hépatite C est un vaccin vivant atténué

**31- Le "glissement antigénique", observé chez les virus de la grippe, a les caractères suivants :**

- A. il ne concerne que les virus de type A
- B. il peut entraîner une modification antigénique de la protéine de matrice
- C. il peut entraîner une modification antigénique de l'hémagglutinine
- D. il peut avoir pour origine des échanges de gènes entre souches animales et humaines
- E. il est à l'origine du besoin de réactualiser chaque année le vaccin grippe

**32- Interpréter le profil sérologique suivant : Ag HBs -, Ag HBe -, Anticorps anti HBe -, Anticorps totaux anti HBc +, Anticorps anti HBs + :**

- A. malade guéri d'une hépatite B
- B. immunité ancienne vis-à-vis du virus de l'hépatite B
- C. porteur chronique du virus de l'hépatite B
- D. hépatite B aiguë
- E. vaccination

**Le tableau ci-dessous correspond à la seule question 33.**

| <b>Virus</b>                    |
|---------------------------------|
| 1. Virus respiratoire syncytial |
| 2. Virus influenza              |
| 3. Virus de l'hépatite A        |
| 4. Virus de l'hépatite B        |
| 5. Virus de l'hépatite C        |
| 6. Virus varicelle-zona         |
| 7. Rotavirus                    |
| 8. Papillomavirus               |
| 9. Fièvre jaune                 |
| 10. Dengue                      |

**33- Quelle(s) est(sont) la(les) bonne(s) combinaison(s) de réponses exactes correspondant à des virus pour lesquels un vaccin est actuellement disponible :**

- A. 1 + 2 + 4 + 6
- B. 2 + 3 + 6 + 7
- C. 4 + 5 + 6 + 7
- D. 2 + 7 + 8 + 9
- E. 3 + 4 + 7 + 10

**34- A propos du dépistage et du suivi des patients VIH+, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?**

- A. Le dépistage des patients VIH+ nécessite un seul test mixte et combiné
- B. Si le dépistage est négatif, un test de confirmation doit être réalisé sur le même prélèvement sanguin
- C. Si le dépistage et le test de confirmation sont positifs, il n'est pas utile de demander un deuxième prélèvement
- D. La charge virale doit diminuer sous traitement antiviral
- E. Dans le cas d'un nouveau-né de mère séropositive pour le VIH, le diagnostic sérologique est la technique de choix pour le dépistage

**35- Cocher la(les) proposition(s) exacte(s) correspondant aux virus transmissibles par les selles :**

- A. les norovirus peuvent être responsables de gastroentérites
- B. les rotavirus circulent beaucoup en été
- C. les rotavirus peuvent être responsables de gastroentérites
- D. les entérovirus peuvent être transmis par les selles et par voie respiratoire
- E. les entérovirus circulent beaucoup en hiver

**36- Cocher la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A. la rougeole est une maladie éradiquée en France
- B. la rubéole peut être à l'origine d'infections congénitales
- C. les oreillons chez un homme jeune peuvent conduire à des stérilités
- D. la rougeole, les oreillons et la rubéole sont des maladies infantiles bénignes, sans aucune complication
- E. le vaccin ROR est recommandé mais non obligatoire

**37- Le génome du VIH contient :**

- A. Des gènes gag codant pour des protéines de la nucléocapside
- B. Des gènes pol codant pour la gp120 et la gp41
- C. Des gènes env codant pour des protéines à activité enzymatique
- D. 2 molécules d'ARN
- E. des gènes de régulation

**38- Cocher la(les) proposition(s) exacte(s) correspondant au virus de la fièvre jaune et de la dengue :**

- A. Ce sont tous les deux des virus enveloppés
- B. Il existe un sérotype de virus de la fièvre jaune
- C. Il existe 3 sérotypes de virus de la dengue
- D. La dengue peut évoluer vers un choc cardiovasculaire
- E. Le virus de la fièvre jaune conduit à une atteinte hépatique et rénale

### **39- Les papillomavirus :**

- A. sont des virus enveloppés
- B. les sérotypes 6 et 11 sont les plus fréquemment associés au cancer du col de l'utérus
- C. peuvent être à l'origine d'infections néonatales
- D. les sérotypes 1 et 2 sont les plus fréquemment associés aux verrues cutanées
- E. tous les vaccins préventifs actuellement commercialisés incluent les sérotypes 6 et 11

### **40- A propos du diagnostic des infections virales :**

- A. les infections virales respiratoires sont le plus souvent diagnostiquées par des techniques de sérologie
- B. les tests rapides de détection d'antigènes type immunochromatographie sont très utilisés pour la détection de virus dans les selles
- C. le suivi des infections à cytomégalovirus chez un patient immunodéprimé repose sur des PCR qualitatives
- D. le diagnostic d'une encéphalite herpétique est réalisé par sérologie
- E. le dépistage d'une hépatite B chronique est réalisé après biopsie de foie

### **41- Parmi les propositions suivantes concernant les indications de traitement antiviral, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) :**

- A. le ténofovir et l'entécavir sont actuellement les molécules utilisées en première intention pour le traitement des hépatites B
- B. toutes les hépatites B, aiguës ou chroniques, sont traitées par des antiviraux
- C. une bronchiolite à VRS est traitée par oseltamivir
- D. un zona est traité par valaciclovir
- E. une mononucléose infectieuse nécessite un traitement par ganciclovir

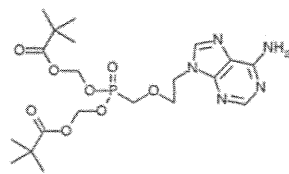
**42- Parmi les propositions suivantes concernant les résistances aux antiviraux, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) :**

- A. il y a souvent des herpes résistants à l'aciclovir chez les femmes enceintes
- B. un traitement par la lamivudine d'une hépatite B conduit rarement à l'émergence d'une résistance
- C. les résistances à l'oseltamivir sont fréquentes après traitement
- D. le foscarnet est indiqué en cas de résistance à l'aciclovir
- E. le cidofovir est indiqué en cas de résistance au ganciclovir

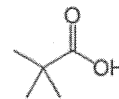
**43- Cocher la ou les propositions exactes concernant le spectre d'action de la chlorhexidine. Elle est active sur :**

- A. Les bactéries à Gram positif
- B. Les bactéries à Gram négatif
- C. Les mycobactéries
- D. Les spores bactériennes
- E. Les prions

**44- Parmi les propositions suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**



Composé 1, adéfovir dipivoxil



Composé 2, acide pivalique

- A. L'adéfovir dipivoxil est un antiviral prescrit pour le traitement de l'hépatite B
- B. Le composé 2 est une prodrogue
- C. Le terme dipivoxil indique la présence de 3 unités de type « pivaloyloxyméthyle »
- D. Le composé 1 est un dérivé phosphate
- E. Le composé 1 est un dérivé phosphonate

**45- Parmi les propositions suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A. La structure chimique de l'enfuvirtide correspond à un polysaccharide
- B. L'enfuvirtide est une petite molécule chimique tricyclique
- C. L'enfuvirtide est une petite molécule chimique tétracyclique
- D. Un inhibiteur d'entrée comme l'enfuvirtide s'oppose à l'entrée de l'ADN proviral dans le noyau de la cellule CD4 infectée
- E. La zidovudine possède une structure proche d'un nucléoside

**46- Parmi les propositions suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A. Parmi les inhibiteurs d'entrée du VIH, nous pouvons citer le raltégravir
- B. Les inhibiteurs de la protéase du VIH sont regroupés sous le terme « inhibiteurs d'entrée »
- C. Les inhibiteurs de la transcriptase inverse possèdent tous soit une structure nucléosidique soit une structure nucléotidique
- D. Un nucléotide est une molécule inorganique possédant un motif phosphate
- E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses

**47- Parmi les propositions suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A. L'oseltamivir est une petite molécule chimique nécessitant l'action préalable d'une kinase
- B. L'oseltamivir est une petite molécule organique nécessitant l'action préalable d'une phosphatase
- C. L'oseltamivir est le seul représentant de la classe des inhibiteurs de la neuraminidase
- D. L'oseltamivir est une petite molécule organique nécessitant l'action préalable d'une estérase
- E. L'oseltamivir est un analogue nucléotidique de l'adénine

**48- Parmi les propositions suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A. La lamivudine possède une structure nucléotidique
- B. La lamivudine cible à la fois la transcriptase inverse du VIH et la polymérase du VHB
- C. La lamivudine est activée in vivo par une double phosphorylation
- D. Le ténofovir est activé in vivo par une triple phosphorylation
- E. Toutes les propositions ci-dessus sont fausses

**49- Les inhibiteurs non-nucléosidiques de la transcriptase inverse peuvent entraîner :**

- A. une hypothyroïdie
- B. une cytopathie mitochondriale
- C. des vertiges, une insomnie, des cauchemars
- D. une crise de goutte
- E. des torsades de pointe

#### **50- Les stratégies booster avec les inhibiteurs de la protéase (IP) du VIH :**

- A. Consistent à associer un IP à deux inhibiteurs nucléosidiques de la transcriptase inverse
- B. Consistent à associer un IP au ritonavir à faible dose
- C. Permet d'augmenter la biodisponibilité de l'IP
- D. Impose d'administrer le traitement à jeun
- E. Permet de diminuer l'intervalle entre deux prises d'IP

#### **51- Les interférons alpha :**

- A. sont utilisés dans le traitement de l'hépatite B
- B. sont utilisés dans le traitement de l'hépatite C
- C. provoquent souvent l'apparition de virus résistants
- D. sont néphrotoxiques
- E. entraînent une anémie hémolytique

#### **52- Le valaciclovir :**

- A. est un inhibiteur de la thymidine kinase virale
- B. est une prodrogue de l'aciclovir
- C. est un antirétroviral de première intention
- D. son efficacité est corrélée au temps pendant lequel sa concentration plasmatique est au-dessus de la concentration inhibitrice 50
- E. il existe des résistances par mutation de l'ADN polymérase virale

#### **53- Le ganciclovir:**

- A. est un antiherpétique administré par voie orale
- B. étant peu métabolisé par le foie, il ne donne pas d'interactions métaboliques
- C. il n'est pas nécessaire d'adapter sa posologie à la fonction rénale
- D. il peut entraîner une hématotoxicité
- E. il peut entraîner une hypothyroïdie

#### **54- Le zanamivir:**

- A. est un antiherpétique
- B. est un antigrippal
- C. étant un inhibiteur de neuraminidase, il empêche la réplication de l'ARN viral
- D. est administré sous forme de poudre à inhaler par voie orale
- E. doit être administré dans les deux jours suivant l'apparition des symptômes

**55- Mécanisme d'action des antifongiques imidazolés :**

- A. Ils inhibent la synthèse protéique
- B. Ils se fixent sur le microsome du champignon
- C. Ils inhibent la synthèse de l'ergostérol
- D. Ils s'intercalent entre les bases nucléiques
- E. Aucune des propositions n'est exacte

**56- Concernant les antifongiques imidazolés :**

- A. Ils modifient la perméabilité membranaire des champignons
- B. Ils ont une plus grande affinité pour les cellules de mammifères
- C. Ils activent la synthèse des cytochromes P450
- D. Ils peuvent être responsables d'un risque majeur de torsades de pointes lors d'association avec les antihistaminiques non sédatifs
- E. Aucune des propositions n'est exacte

**57- L'eflornithine :**

- A. Est un inhibiteur suicide d'enzyme
- B. Crée une liaison C-C entre l'eflornithine et l'ornithine-décarboxylase
- C. Agit sur la synthèse de l'ergostérol
- D. Est un antifongique de première importance
- E. Aucune des propositions n'est exacte

**58- Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :**

**À propos du quinquina :**

- A. La quinine et la quinidine sont deux composés antipaludéens qui ont été découverts à partir du quinquina, *Cinchona sp.* (Solanacées)
- B. La quinine est obtenue à partir des feuilles de quinquinas
- C. Les quinquinas sont des arbres dont le plus riche en quinine est un quinquina jaune
- D. La quinine a été isolée par Pelletier et Caventou
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses

**59- Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :**

**A propos du quinquina :**

- A. La quinine est un des alcaloïdes majeurs du quinquina
- B. La quinine comporte un noyau indolique et un noyau quinuclidique
- C. La présence de quinine en solution est révélée par une fluorescence bleue sous UV
- D. La quinine est active sur les formes intra-érythrocytaires de *Plasmodium sp*
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses

**60- Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :**

**A propos de l'armoise annuelle :**

- A. L'artémisinine a été découverte à partir d'une plante de la médecine traditionnelle Africaine (*Artemisa annua*)
- B. L'artémisinine est un alcaloïde
- C. L'artémisinine est active sur les formes intra-érythrocytaires de *Plasmodium sp*
- D. L'artéméther et l'arthééther sont des dérivés de l'artémisinine
- E. Toutes les propositions précédentes sont fausses

NOM et Prénoms : .....

(en caractère d'imprimerie)

Épreuve de : **Maladies infectieuses UE 3.14**

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

## ÉPREUVE DE MALADIES INFECTIEUSES

**DFGSP3**

**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*

**1<sup>ère</sup> Session**

DUREE DE L'ÉPREUVE : 2 h

L'ensemble de l'épreuve comprend **3 fascicules**.

Calculatrice : non autorisée

Ce fascicule comprend :

- 1 cas clinique et 5 QROC

Note

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 8 pages numérotées de 1 à 8*

**UE 3.14 « MALADIES INFECTIEUSES »**

**Responsable : E. FROBERT**

**Enseignant : P. LAWTON**

**Question 1 :**

Un couple de retraités lyonnais part pour un circuit de 10 jours début décembre à Madagascar. Ils se rendent avant leur départ au centre de vaccinations internationales.

- a. Que leur conseille-t-on comme prophylaxie d'exposition au paludisme ?
- b. Quelle chimioprophylaxie leur est prescrite, sachant que Madagascar est un pays du groupe 2 ? (plusieurs réponses possibles)

**Question 2 :**

Une semaine après leur retour, toujours sous chimioprophylaxie antipaludique, ils consultent leur médecin pour un « état grippal » : lui se plaint de dyspepsie et de diarrhées, elle souffre d'arthralgies et de sueurs nocturnes spontanément résolutive.

Après une semaine supplémentaire, il souffre de fièvres qui régressent spontanément un jour sur deux et elle se plaint de façon confuse de faire très souvent des cauchemars, et de souffrir de céphalées. Leur médecin, mis au courant de leur voyage récent, les fait tous deux hospitaliser en urgence, d'autant que sa patiente lui semble « dans le cirage ».

- a. Quel diagnostic peut-on évoquer ?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b. À quel(s) parasite(s) doit-on penser ? Justifiez votre réponse.

**Question 3 :**

À l'admission, le patient est apyrétique, son hémoglobine est à 105 g/L, la recherche de *Plasmodium* est négative.

- a. Quel(s) test(s) peut-on effectuer pour mettre en évidence l'infection paludéenne ?

- b. Quel traitement doit-on lui prescrire ?

**Question 4 :**

La patiente est confuse, somnolente, sa température est de 39°C. Elle a une tension artérielle systolique de 80 mm Hg, une hépatomégalie douloureuse et une splénomégalie. Son hémoglobine est à 85 g/L et ses plaquettes sanguines sont à 20 G/L. Les valeurs de l'urée et de la créatinine plasmatiques montrent une insuffisance rénale et le frottis d'entrée donne une parasitémie à 4%.

- a. Quel diagnostic précis doit-on évoquer ?
- b. Quelles complications peut faire cette patiente ?
- c. Quel traitement doit-on lui prescrire ?

**Question 1 :**

Citez 3 dermatophytes en précisant s'ils sont anthropophiles, zoophiles ou telluriques

**Question 2 :**

Quelles sont les 4 étapes du diagnostic biologique d'une dermatophytie ?

**Question 3 :**

Décrivez brièvement ce qu'est un aspergillome

**Question 4 :**

Citez quelques caractéristiques des onychomycoses à dermatophytes et l'agent le plus souvent en cause

**Question 5 :**

Quelles sont les étapes du diagnostic biologique d'une cryptococcose ?

**Année universitaire  
2013-2014**

**Université Lyon 1  
Faculté de pharmacie**

**DFASP3**

**Session 2**

NOM et Prénoms : .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : **UE 3.3 cardiologie-pneumologie**

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

**EPREUVE DE UE cardiologie-pneumologie**

**DFGSP3**

**Année 2013/ 2014**

*Semestre automne*  
Session de rattrapage

DUREE DE L'EPREUVE : 1.5 h

Ce fascicule comprend :

➤ 72 QCM

Note

Calculatrice : autorisée

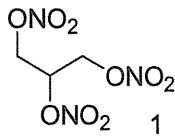
*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 18 pages numérotées de 1 à 18*

**UE 3.3 cardiologie-pneumologie**  
**Responsable: M. TOD**

**Cocher la ou les réponses exactes**

**Questions de Chimie thérapeutique (R. Barret)**

**Question 1**



A-1 est un ester nitré ou nitrate

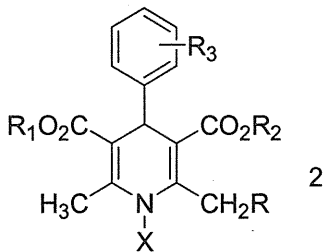
B-1 a une action très lente et particulièrement longue à cause de sa forte hydrophilie

C-1 agit en libérant le glycérol par hydrolyse qui est responsable de l'activité

D-1 est métabolisée par la glutathion-nitrate-réductase

E-1 est un anti-angoreux

**Question 2: les dihydropyridines 2 :**



A-ce sont des agonistes calciques

B-2 est une quinolone

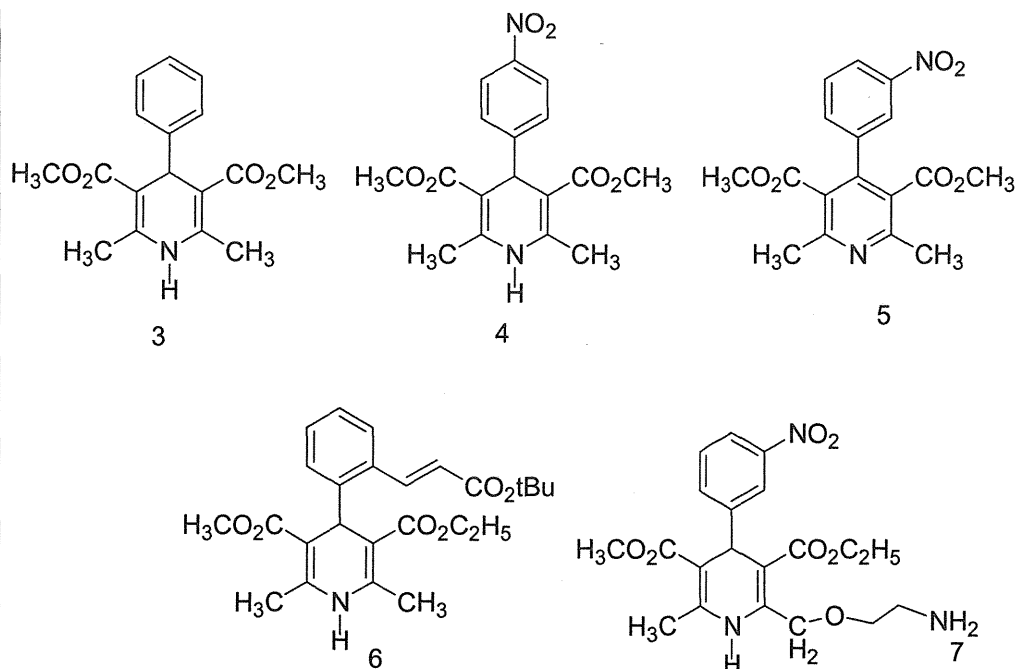
C-l'azote doit être obligatoirement substitué par un groupe éthyle (X= C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)

D-si R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> sont différents ce produit existe sous forme de deux énantiomères

E-le groupe R<sub>3</sub> doit être en position para.

**Question 3 :**

Cochez les numéros des produits utilisables comme antagoniste calcique :

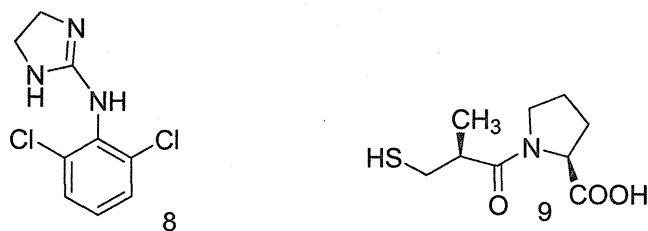


- A- 3
- B- 4
- C- 5
- D- 6
- E- 7

**Question 4 : les dihydropyridines:**

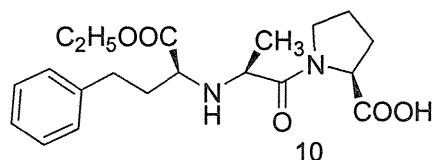
- A- sont métabolisées par oxydation en pyridines
- B- sont métabolisées par oxydation des méthyles en alpha de l'azote du cycle dihydropyridine
- C- certaines ont une chaine longue sur un des deux méthyles ce qui favorise la lipophilie
- D- sont très faiblement métabolisées
- E- aucune proposition n'est exacte.

**Question 5**



- A- 8 est un antagoniste calcique
- B- 9 est un antagoniste du récepteur de l'angiotensine II
- C- 8 est un alpha-agoniste central
- D- 9 est un antagoniste calcique
- E- aucune proposition n'est exacte.

**Question 6**



A-10 est un antagoniste calcique

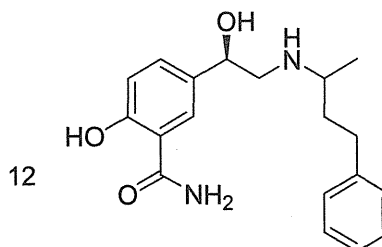
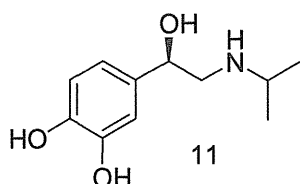
B-c'est une prodrogue

C- il est inhibiteur d'enzyme à zinc

D-c'est un inhibiteur de l'enzyme de conversion grâce à la fonction acide du cycle proline

E- aucune proposition n'est exacte.

### Question 7



A-11 est un bêta-bloquant

B-12 est un bêta-bloquant

C-la dénomination commune internationale (DCI) de 12 se termine par OLOL

D-ces deux produits ont une sélectivité bêta grâce aux substituants fixés sur l'atome d'azote

E- aucune proposition n'est exacte.

### Question 8 : cochez les propositions vraies au sujet des bêta-bloquants :

A-les composés les plus lipophiles ont une absorption intestinale rapide

B-les composés liposolubles sont fortement métabolisés

C-les composés liposolubles ont une demi-vie courte

D-pour le traitement de l'hypertension artérielle on utilise les dérivés hydrosolubles de préférence

E- aucune proposition n'est exacte.

### Question 9 : Cochez les propositions vraies au sujet des bêta-bloquants :

A- une substitution en position ortho du noyau aromatique diminue l'intensité d'action

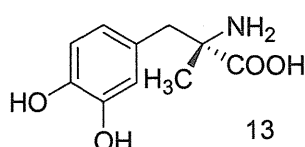
B- une substitution en para du noyau aromatique par un groupe pouvant donner des liaisons hydrogènes, augmente la cardiosélectivité du produit

C- un substituant de petite taille sur l'atome d'azote de la chaîne augmente l'activité bêta

D- les aryloxypropranolamines acquièrent une forme pseudo cyclique qui expliquerait leur fixation sur le récepteur bêta

E- Aucune proposition n'est vraie.

### Question 10 :



A-13 est la L-DOPA

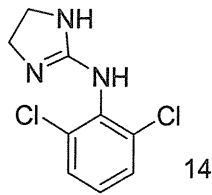
B-13 est l'alpha-méthylDOPA

C-13 est un inhibiteur des récepteurs bêta-adrénergiques

D-13 est avant tout un antagoniste alpha-2 adrénergique

E-aucune proposition n'est exacte.

**Question 11 :**

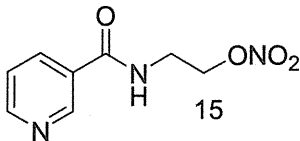


- A-14 est un antiarythmique.
- B-14 est commercialisé sous forme de chlorhydrate car il est très basique
- C-14 est principalement un  $\alpha_1$ -antagoniste périphérique
- D-14 peut-être synthétisée à partir de la 2,6-dichloroaniline
- E- aucune proposition n'est exacte.

**Question 12 :**

- A-le vérapamil et la nifédipine sont des inhibiteurs sélectifs des canaux calciques
- B-le diltiazem est une dihydropyridine
- C- les dihydropyridines sont des agonistes des canaux calciques
- D- les dihydropyridines ont pour seule indication hypertension artérielle
- E- aucune proposition n'est exacte.

**Question 13 :**

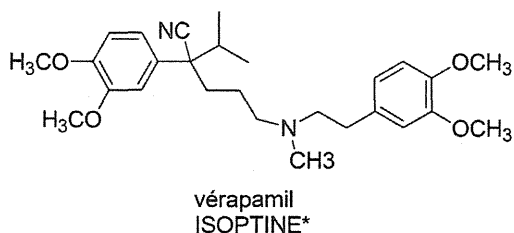


- A-15 est le nicorandil
- B-est un inhibiteur de canaux potassiques
- C-favorise la sortie de potassium de la cellule de la paroi vasculaire
- D- est très toxique à cause des métabolites formés
- E- aucune proposition n'est exacte

**Question 14 : Captopril :**

- A- est constitué par la proline et la thioalanine
- B- agit par l'atome de soufre en créant un pont disulfure avec un résidu méthionine de l'enzyme de conversion
- C- réagit avec l'atome de zinc de l'enzyme de conversion
- D- est très sélectif de l'enzyme de conversion
- E- aucune proposition n'est exacte

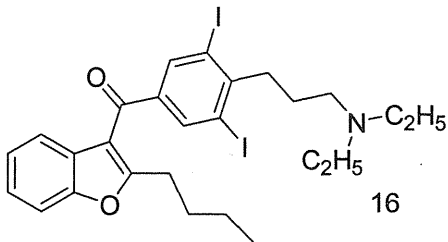
**Question 15 : Questions au sujet du vérapamil :**



- A- Possède un carbone asymétrique et est commercialisé sous forme de mélange racémique

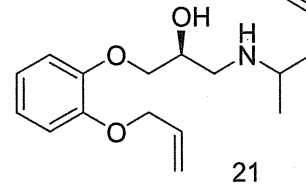
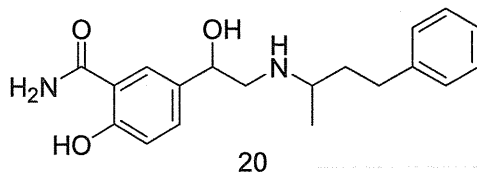
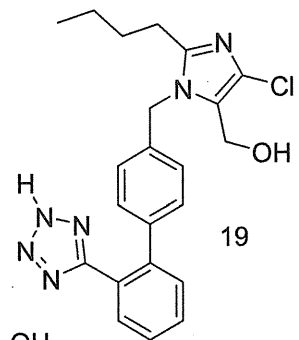
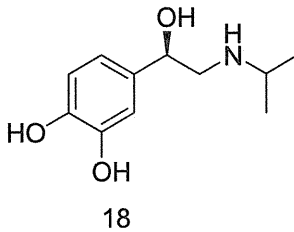
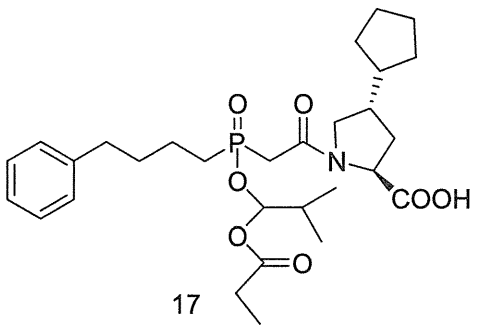
- B- La forme base est très lipophile
- C- Est métabolisé par les cytochromes P450
- D- Peut être dosé par spectrométrie UV
- E- Aucune proposition n'est exacte

**Question 16 :** Question au sujet du produit 16 :



- A- Peut libérer des ions iodures et perturber la synthèse des hormones thyroïdiennes
- B- Peut être responsable de photosensibilisations lors d'exposition solaire
- C- Est fortement hydrophile
- D- Est un antiarythmique
- E- Aucune proposition n'est exacte

**Question 17 :**



- A- 17 est un antiarythmique
- B- 18 est un bêta-bloquant
- C- 19 est un inhibiteur de rénine
- D- 20 est un sympathomimétique
- E- 21 est un bêta-bloquant de la série des -olol.

**Questions de Chimie thérapeutique (M. Le Borgne)**

**QCM 18.** Parmi les propositions suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?

- A- La morphine est un précurseur de la codéine.
- B- La codéine, après métabolisation, donne 100% de morphine.
- C- La codéine correspond à la méthylmorphine.
- D- La codéthylène correspond à l'éthylmorphine.
- E- Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

**QCM 19. Parmi les propositions suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'Hélicidine est une spécialité antitussive de type opioïde.
- B- L'Hélicidine est une spécialité antitussive antihistaminique.
- C- L'Hélicidine contient une mucoglycoprotéine (complexe gluco-protidique).
- D- L'Hélicidine contient une mucoglycoprotéine (complexe gluco-lipidique).
- E- Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

**QCM 20. Parmi les propositions suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- Le motif structural « phénothiazine » est présent dans des substances actives antitussives et antiallergiques (comme par exemple la desloratadine).
- B- Le motif structural « phénothiazine » est présent dans des substances actives antitussives et antiallergiques (comme par exemple la prométhazine).
- C- Le cromoglycate disodique est une substance active stéroïdienne.
- D- Le cromoglycate disodique possède un double motif chromone.
- E- Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

**QCM 21. Parmi les propositions suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- La scopolamine correspond à la structure de l'atropine avec une fonction « époxyde » supplémentaire.
- B- La théophylline possède le motif méthylxanthine.
- C- La bamifylline possède le motif acide tropique.
- D- L'ipratropium est un sel d'ammonium quaternaire.
- E- Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

**QCM 22. Parmi les propositions suivantes laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?**

- A- L'adrénaline et la noradrénaline sont des catécholamines (métadiphénols).
- B- Les béta2-mimétiques possèdent des propriétés bronchoconstrictrices.
- C- Les béta2-mimétiques possèdent des propriétés bronchodilatatrices.
- D- Les béta2-mimétiques sont issus de travaux de recherche autour du paraphénol et du métaphénol.
- E- Toutes les propositions ci-dessus sont fausses.

#### **Questions de Pharmacie galénique (P. Sebert)**

**QCM 23 : Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :**

Les préparations pharmaceutiques pressurisées :

- A. Sont constituées par les nébuliseurs pneumatiques
- B. Sont aussi constituées par les « Dry Powder Inhaler » ou D.P.I.
- C. Sont des récipients sous pression d'un gaz propulseur
- D. Permettent l'utilisation de valves doseuses
- E. Sont exclusivement constituées par des récipients en verre

**QCM 24 :** Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Dans une préparation pharmaceutique pressurisée :

- A. Le protoxyde d'azote peut être utilisé comme gaz comprimé
- B. Les gaz comprimés doivent disposer d'une pression interne initiale élevée
- C. Avec les gaz comprimés, la pression interne diminue en cours d'utilisation
- D. Les hydro-fluoro-alcanes (HFA) sont des gaz liquéfiés
- E. Avec les gaz liquéfiés, à température donnée, la pression interne reste constante

**QCM 25 :** Parmi les propositions suivantes, indiquer celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

Dans le traitement de l'asthme par les aérosols :

- A. L'objectif est le passage trans-alvéolaire du principe actif
- B. L'action est essentiellement locale
- C. La taille des particules de l'aérosol doit être comprise entre 3 et 10  $\mu\text{m}$
- D. La taille des particules de l'aérosol doit être comprise entre 20 et 30  $\mu\text{m}$
- E. Les doses de principes actifs administrés sont plus faibles que par voie générale

#### **Questions de Pharmacie clinique (F. Ranchon)**

**QCM 26 / Concernant la mucoviscidose, quelle(s) sont (est) la (les) affirmation(s) exacte(s) ?**

- A- Est une maladie de transmission autosomique dominante
- B- Une insuffisance pancréatique exocrine est fréquente
- C- Le traitement est actuellement symptomatique
- D- La posologie des aminosides doit être augmentée du fait des modifications des caractéristiques pharmacocinétiques chez ces patients
- E- Le traitement de la primo-colonisation par *Pseudomonas aeruginosa* repose sur une bi-antibiothérapie parentérale pendant 14 à 21 jours +/- inhalation de colistine Colymicine® pendant 3 à 6 mois

**QCM 27 / Concernant la mucoviscidose, quelle(s) est (sont) la (les) affirmation(s) exacte(s) ?**

- A. Le traitement pour fluidifier les sécrétions bronchiques repose sur l'utilisation de désoxyribonucléase recombinante humaine Pulmozyme®
- B. La correction de l'insuffisance pancréatique exocrine repose sur l'utilisation d'extraits pancréatiques gastro-protégés
- C. La kinésithérapie respiratoire régulière est systématique dès que le diagnostic est posé
- D. Les traitements bronchodilatateurs sont contre-indiqués
- E. Une supplémentation en vitamines A, D, E, K et  $\beta$ -carotène à doses adaptées est souvent nécessaire

**QCM 28 / Concernant l'épidémiologie en France de la BPCO, quelle(s) est (sont) la(es) affirmation(s) exacte(s) ?**

- A- La BPCO touche surtout les femmes, de plus de 45 ans, avec une augmentation de fréquence avec l'âge
- B- On observe depuis quelques années une diminution du nombre de femmes atteintes par la BPCO
- C- La mortalité induite par la BPCO est en diminution régulière depuis 20 ans
- D- La principale cause de la BCPO est la fumée du tabac
- E- La BPCO est une maladie évitable

**QCM 29 / Concernant les facteurs de risque des pathologies respiratoires et leur prévention, quelle(s) est (sont) la (les) affirmation(s) exacte(s) ?**

- A- L'utilisation d'amiante est encore autorisée en France
- B- L'amiante est responsable d'asbestoses et de cancers pulmonaires, qui se développent rapidement après l'exposition initiale
- C- Des asthmes professionnels peuvent être provoqués par les produits utilisés par les coiffeurs (persulfates alcalins par exemple)
- D- Le risque d'admission à l'hôpital pour pathologie respiratoire n'est pas corrélé à la concentration en polluants atmosphériques
- E- L'utilisation de combustibles solides à l'intérieur des habitations est une cause de mort prématurée liée à la pollution de l'air

**QCM 30/ Concernant l'épidémiologie de l'asthme, quelle(s) est (sont) la (les) affirmation(s) exacte(s) ?**

- A- La mortalité chez les enfants atteints d'asthme touche surtout les filles en France
- B- 30 à 35% de l'ensemble des cas d'asthme chez l'adulte sont liés à une exposition professionnelle
- C- Le taux de mortalité par asthme augmente régulièrement depuis plusieurs années en France
- D- L'asthme non contrôlé est responsable d'un surcoût de prise en charge
- E- En France, une tendance vers une augmentation de la prévalence de l'asthme tous âges confondus est observée

**QCM 31/ Concernant les facteurs de risque des pathologies respiratoires et leur prévention, quelle(s) est (sont) la (les) affirmation(s) exacte(s) ?**

- A- Les mesures réglementaires visant à lutter contre le tabagisme passif en interdisant la consommation de tabac dans les lieux publics sont des actions de prévention primaire
- B- Les effets nocifs du tabac dépendent de la durée du tabagisme, du nombre de cigarettes fumées par jour et de l'âge de début du tabagisme
- C- Les écoles de l'asthme sont des lieux d'échange, d'apprentissage et d'éducation thérapeutique
- D- La prévention est l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps
- E- Un excès de risque de survenue de BPCO est observé dans le secteur minier, l'industrie extractive et l'industrie textile

**QCM 32 / Concernant l'épidémiologie du cancer broncho-pulmonaire en France, quelle(s) est (sont) la (les) affirmation(s) exacte(s) ?**

- A- L'incidence du cancer broncho-pulmonaire est en diminution chez les femmes
- B- Le tabac augmente par 20 le risque de développer un cancer broncho-pulmonaire

- C- L'âge moyen au diagnostic de cancer broncho-pulmonaire est autour des 35 ans
- D- Le cancer broncho-pulmonaire est le 1er cancer en termes de fréquence
- E- Le cancer broncho-pulmonaire fait partie des cancers les plus meurtriers

### Questions de Sémiologie (S. Figon)

QCM 33 : une jeune femme de 32 ans se plaint d'uriner plus souvent que d'habitude depuis 2 jours . Comment appelle t'on ce symptôme ? *1 seule réponse juste*

- A. Pollakiurie
- B. Dysurie
- C. Polyurie
- D. Enurésie
- E. Aucune de ces réponses

QCM 34 : Vous évoquez une cystite chez cette patiente et vous lui demandez de faire un Examen cyto bactériologique des urines . Les conseils appropriés sont les suivants afin qu'elle réalise au mieux cet examen ? *Plusieurs réponses justes*

- A. 1-Urines du matin
- B. 2-Nettoyage du méat urinaire
- C. 3-Recueil des Urines du premier- jet
- D. 4- Ensemencement immédiat
- E. 5- Aucune de ces réponses

QCM 35 : les oedèmes d'origine rénale sont : *plusieurs réponses justes*

- A. Blancs
- B. Mous , prenant le godet
- C. Douloureux
- D. Bilatéraux (aux 2 membres inférieurs)
- E. Aucune de ces réponses

QCM 36 : l'insuffisance rénale aigue est définie par : *plusieurs réponses justes*

- A. La détérioration brutale de la fonction rénale survenant en quelques heures à quelques jours
- B. l'incapacité à éliminer les déchets métaboliques terminaux, notamment azotés
- C. Une difficulté à maintenir l'équilibre hydro-électrolytique
- D. Une augmentation rapide de l'urée et de la créatinine dans le sang (déchets azotés non éliminés).
- E. Aucune de ces réponses

QCM 37 : Les signes cliniques de l'insuffisance rénale aigue sont : *plusieurs réponses justes*

- A. Diurèse augmentée
- B. Nausées ou Vomissements
- C. Céphalées
- D. Asthénie
- E. Fièvre

**QCM 38 :** En cas d'insuffisance rénale chronique : *plusieurs réponses possibles*

- A. La fonction endocrine du rein est atteinte de façon irréversible
- B. L'incapacité des reins à assurer l'élimination des déchets est définitive
- C. La clearance de la créatinine est augmentée
- D. Ces altérations du fonctionnement rénal sont présentes depuis au moins 3 mois pour que l'on puisse affirmer l'insuffisance rénale chronique
- E. Aucune de ces réponses

**QCM 39 :** le syndrome néphrotique : *plusieurs réponses possibles*

- A. Il est du à une atteinte du néphron soit la partie fonctionnelle du rein
- B. Il y a une fuite massive des protéines urinaires
- C. Les oedèmes sont un signe habituel de ce syndrome
- D. Chez l'enfant, ce syndrome peut entraîner des troubles de la croissance
- E. L'HTA est un symptôme présent lors de ce syndrome

#### **Questions de Toxicologie (J. Guitton)**

**QCM 40 :** Parmi les affirmations suivantes concernant l'intoxication à la digoxine, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A – L'hyperkaliémie est un marqueur de gravité
- B – L'atenolol par voie IV est le traitement de la bradycardie
- C – Il y a un risque d'induire une hypokaliémie suite à l'administration du traitement antidotique
- D – Il n'y a pas de relation précise entre quantité absorbée et gravité du tableau clinique
- E – L'apparition d'une insuffisance rénale peut conduire secondairement à une intoxication subaiguë chez un sujet traité à la digoxine

**QCM 41 :** Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A – Lors d'une intoxication sévère avec un bêta-bloquant, le diazépam peut être utilisé comme antidote
- B – L'hypokaliémie est liée à la gravité de l'intoxication à la chloroquine
- C – La cardiotoxicité des médicaments s'exprime le plus fréquemment par des troubles fonctionnels
- D – L'aspirine possède une toxicité vasculaire
- E – À forte dose la chloroquine possède un effet inotrope négatif

**QCM 42 : Parmi les composés suivants, indiquer celui (ceux) qui peut (peuvent) provoquer un effet stabilisant de membrane :**

- A – L'amitriptyline
- B – L'aspirine
- C – Le monoxyde de carbone
- D – La carbamazépine
- E – La cocaïne

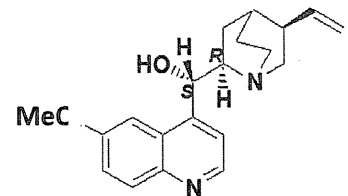
#### Questions de Pharmacognosie (MG Dijoux)

**QCM 43 : A propos des hétérosides cardiotoniques :**

- A. le cycle lactonique est indispensable à l'activité cardiotonique
- B. dans les cardénolides la lactone est dans un cycle à 6 atomes
- C. les sucres sont fixés uniquement sur l'hydroxyle alcoolique en position 3
- D. l'activité de la génine est supérieure à celle de l'hétéroside
- E. ils sont solubles dans l'alcool à des titres différents, et est sensible à l'hydrolyse acide

**QCM 44 : Quelle(s) proposition(s) correspond(ent) à la structure ci-contre :**

- A. Quinoléine
- B. Benzyloquinoléine
- C. Quinuclidine
- D. Est extrait comme composé majoritaire à partir des écorces de quinquina
- E. Soluble dans l'eau en milieu alcalin



#### Questions d'épidémiologie (J. Goudable)

##### QCM 45

Concernant les Maladies Cardio-Vasculaires (MCV), quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Chez les personnes de + de 65 ans, les maladies de l'appareil circulatoire sont au 1<sup>er</sup> rang des causes de décès chez les hommes.
- B) Entre 25 et 44 ans, le risque de décès par MCV est identique chez les hommes et chez les femmes.
- C) Pour les moins de 25 ans, le risque de décès par MCV est inférieur à 10% uniquement chez les femmes.
- D) Entre 45 et 65 ans la mortalité par MCV est légèrement supérieure chez les femmes par rapport aux hommes
- E) Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

##### QCM 46

Concernant le risque en épidémiologie, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le risque est une probabilité.
- B) L'évènement attendu est toujours fâcheux.
- C) Le risque est lié à des facteurs exogènes comme l'environnement, la profession.
- D) La mesure du risque peut permettre un diagnostic ou un pronostic individuel.
- E) La mesure du risque nécessite de connaître l'évènement et l'exposition.

**QCM 47**

Concernant le facteur de risque, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un facteur de risque est une caractéristique individuelle associée à une augmentation de l'incidence d'un phénomène de santé.
- B) Un facteur de risque est une caractéristique collective associée à une augmentation de l'incidence d'un phénomène de santé.
- C) Un facteur de risque est une caractéristique endogène associée à une augmentation de l'incidence d'un phénomène de santé.
- D) Un facteur de risque est une caractéristique exogène associée à une augmentation de l'incidence d'un phénomène de santé.
- E) Une association entre un facteur de risque et un phénomène de santé implique un lien entre les deux.

**QCM 48**

Concernant les acides gras, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les acides gras (AG) constitutifs des triglycérides peuvent être des AG saturés, des AG monoinsaturés, ou des AG polyinsaturés.
- B) Les triglycérides constituent 68% des lipides alimentaires.
- C) Les AG saturés à courtes chaîne sont très peu délétères pour la santé cardio-vasculaire.
- D) Les AG saturés à chaîne moyenne sont très peu athérogènes.
- E) Les AG saturés à chaîne longue sont athérogènes.

**QCM 49**

Concernant les acides gras polyinsaturés (AGPI), quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les AGPI n-3 sont peu sensibles au stress oxydant.
- B) Les AGPI n-3 sont responsables de la fluidité membranaire.
- C) Les AGPI n-3 participent en particulier à l'intégrité des fonctions rétinienne.
- D) Les AGPI n-3 sont à l'origine de la synthèse du thromboxane A3.
- E) Les AGPI n-3 sont à l'origine de la synthèse des leucotriènes série 4

**QCM 50**

Concernant les recommandations nutritionnelles pour les patients atteints d'hypercholestérolémie, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'apport exogène ne doit pas dépasser 800 mg/j.
- B) Il faut réduire l'apport en acides gras monoinsaturés.
- C) Il faut augmenter l'apport en AGPI n-3.
- D) Il faut augmenter l'apport en fibres végétales.
- E) Il faut consommer des matières grasses enrichies en phyto-oestrogènes.

**Questions de Pharmacologie (M. Tod et S. Goutelle)**

51. Identifier les médicaments pouvant induire une arythmie

- A. L'halopéridol
- B. La théophylline
- C. L'érythromycine par voie orale
- D. La digoxine
- E. Le phénobarbital

52. Le diltiazem peut être prescrit comme anti-hypertenseur :
- A. chez un sujet présentant un bloc auriculo-ventriculaire
  - B. chez une femme enceinte
  - C. chez un sujet traité par le dantrolène pour une hyper-spasticité
  - D. chez un insuffisant rénal
  - E. en association avec un bêta-bloquant.
53. L'effet tensionnel des antihypertenseurs :
- A. est maximal dans les heures qui suivent l'instauration du traitement par voie orale
  - B. est moins important en cas d'association avec un anti-inflammatoire non stéroïdien
  - C. est diminué par les neuroleptiques et les antidépresseurs
  - D. est majoré par un régime hyposodé
  - E. est minoré par un régime hypocalorique
54. Le propranolol peut être associé avec :
- A. Le vérapamil
  - B. La digoxine
  - C. Le sotalol
  - D. La nitrendipine
  - E. Le furosémide
55. Pour remédier aux variations de la kaliémie sous traitement diurétique, on peut :
- A. associer des diurétiques de différentes classes
  - B. administrer du NaCl par voie orale
  - C. administrer du gluconate de potassium par voie orale
  - D. adopter un régime sans sel
  - E. administrer une résine échangeuse d'ions type cholestyramine
56. Le traitement de l'insuffisance cardiaque et les bêta-bloquants :
- A. Tous les bêta-bloquants ont cette indication en raison de leur effet anti-hypertenseur
  - B. Certains sont indiqués à tous les stades de l'insuffisance cardiaque
  - C. Certains sont indiqués au stade I et II
  - D. Certains sont indiqués au stade II et III
  - E. Tous les bêta-bloquants sont contre-indiqués en raison de leur effet inotrope négatif
57. Le traitement ambulatoire de l'insuffisance cardiaque peut reposer notamment :
- A. sur les bêta-stimulants, pour leur effet inotrope positif
  - B. sur une association synergique d'un inhibiteur de l'enzyme de conversion et d'un sartan
  - C. sur une association de furosémide et d'un inhibiteur de l'enzyme de conversion
  - D. sur une association comprenant systématiquement la spironolactone
  - E. sur les dérivés nitrés, en association à l'hydralazine
58. Les anti-arythmiques peuvent agir :
- A. en accélérant l'automatisme cardiaque
  - B. en augmentant le seuil de dépolarisation des cellules automatiques
  - C. en augmentant la pente de la dépolarisation en phase 4
  - D. en bloquant la dépolarisation des cellules musculaires cardiaques

E. en raccourcissant la période réfractaire effective

59. L'hydroquinidine donner les effets indésirables suivants :

- A. Torsade de pointe
- B. Toux
- C. Vertiges et acouphènes
- D. Paresthésie
- E. Bronchospasme

60. L'hypertension artérielle pulmonaire :

- A. est une maladie plus fréquente que l'hypertension artérielle essentielle
- B. touche plus fréquemment les femmes que les hommes
- C. les signes cliniques sont voisins de ceux de l'hypertension artérielle essentielle
- D. les antihypertenseurs classiques sont efficaces pour la traiter
- E. le bosentan et le sildénafil sont des traitements spécifiques

61. Parmi les indications des bêta-bloquants par voie injectable, on trouve :

- A. Le traitement des hémorragies digestives chez le cirrhotique
- B. L'induction d'une hypotension contrôlée
- C. La crise hypertensive
- D. Le coma diabétique
- E. Le glaucome aigu à angle fermé

Mr M., 66 ans, 1,72m, 87 kg, ancien fumeur, présente une hypertension artérielle, un angor stable et une broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) sévère (stade III), avec un volume expiratoire maximum par seconde (VEMS) compris entre 30% et 70% de la valeur théorique.

Son ordonnance comporte les médicaments suivants :

Hydrochlorothiazide 12,5 mg + énalapril 20 mg CO-RENITEC, 1 comprimé par jour

Diltiazem MONO-TILDIEM 200 mg LP, 1 comprimé par jour

Budésonide 400 µg + formotérol 9 µg SYMBICORT TURBUHALER, 1 inhalation matin et soir

Tiotropium SPIRIVA, 1 gélule à inhaler, 1 fois par jour

62/ A propos du traitement pris par ce patient

- A. L'association hydrochlorothiazide + énalapril est utilisé pour traiter la BPCO
- B. Le diltiazem a un intérêt dans l'angor uniquement
- C. Le diltiazem a un intérêt dans l'angor et l'hypertension artérielle
- D. Le tiotropium est utilisé pour traiter l'angor
- E. L'association budésonide + formotérol est utilisé en prévention de l'angor d'effort

63/ A propos de l'hydrochlorothiazide

- A. C'est un bêta-bloquant
- B. C'est un diurétique de l'anse
- C. Il inhibe le co-transporteur  $\text{Na}^+/\text{Cl}^-$
- D. Il peut provoquer une hypokaliémie
- E. Il peut provoquer une hyponatrémie

64/ A propos de l'énalapril

- A. C'est un inhibiteur de l'enzyme de conversion
- B. C'est un antagoniste des récepteurs de l'angiotensine II

- C. On peut l'utiliser dans l'insuffisance cardiaque
- D. C'est aussi un anti-arythmique de classe II
- E. L'association à l'hydrochlorothiazide permet de limiter les effets sur la kaliémie

65/ A propos du traitement de fond de l'angor

- A. On peut utiliser des bêta-bloquants
- B. On peut utiliser associer bêta-bloquants et diltiazem ou vérapamil
- C. On peut utiliser le nicorandil
- D. On peut utiliser de la trinitrine sous forme de dispositif transdermique (patch)
- E. Le vérapamil peut être utilisé en cas d'angor spastique

66/ Si le patient est atteint d'angor d'effort, quel traitement ne figurant pas sur l'ordonnance peut être donné au moment de la crise

- A. Trinitrine sous forme de dispositif transdermique (patch)
- B. Trinitrine sous forme de collyre
- C. Trinitrine sous forme de spray buccal
- D. Amiodarone
- E. Dinitrate d'isosorbide sous forme de spray buccal

67/ Quelles sont les propriétés pharmacologiques du diltiazem :

- A. Coronarodilatateur
- B. Effet inotrope négatif
- C. Effet chronotrope négatif
- D. Anti-arythmique de classe IV
- E. Tachycardisant

68/ A propos du traitement par budésonide + formotérol

- A. Le budésonide est un glucocorticoïde
- B. Le formotérol est un anticholinergique à longue durée d'action
- C. Le formotérol est un anticholinergique à courte durée d'action
- D. Le budésonide est un bronchodilatateur
- E. Le formotérol est un bronchodilatateur

69/ A propos du tiotropium

- A. C'est un glucocorticoïde
- B. C'est un bêta-2 stimulant
- C. C'est un anticholinergique
- D. L'ipratropium appartient à la même classe pharmacologique
- E. Il a une longue durée d'action

70/ A propos des effets indésirables potentiels du traitement inhalé

- A. Le formotérol peut provoquer une tachycardie
- B. Le budésonide peut provoquer une raucité de la voix
- C. Le formotérol peut provoquer des mycoses buccales
- D. Le tiotropium peut provoquer une sécheresse buccale
- E. Les effets indésirables sont très fréquents par cette voie

## Questions d'immunologie (J. Bienvenu)

71. Parmi les propositions suivantes relatives à l'immunothérapie dans la maladie asthmatique ou les syndromes hyper-éosinophiliques, la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?

Les anticorps monoclonaux thérapeutiques ont pour cibles :

- A – l'histamine
- B – le TGF $\beta$
- C – l'interleukine 5
- D – l'interleukine 6
- E – l'interleukine 13

72. Parmi les propositions suivantes relatives à l'anticorps monoclonal Omalizumab (Xolair®), la(les)quelle(s) est (sont) exacte(s) ?

- A – c'est un anticorps chimérique
- B – il se lie au CD23, récepteur de faible affinité des IgE
- C – les doses à administrer sont calculées en fonction de la concentration d'IgE sériques
- D – son administration ne nécessite qu'une série de 3 injections toutes les deux semaines
- E – il peut avoir des effets secondaires sous forme de céphalées

NOM et Prénoms : .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : **UE 3.1**

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

**EPREUVE DE UE 3.1**  
*« Physiologie Immunitaire – Sciences Biologiques et Pharmacologiques »*

**DFGSP3**  
**Année 2013/ 2014**

*Semestre automne*  
**2<sup>ème</sup> Session**

---

DUREE DE L'EPREUVE : 1 h

Ce fascicule comprend : 8 questions

L'ensemble des questions est noté sur 20 points.

Note

Calculatrice : non autorisée

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 5 pages numérotées de 1 à 5*

**UE 3.1 « Physiologie Immunitaire – Sciences Biologiques et Pharmacologiques »**

**Responsables : C. Balter / B. Durand**

**Enseignants : G. Monneret**

1. Décrire les principales caractéristiques (phénotypiques et fonctionnelles) des Lymphocytes T CD8+ (6 points)

2. Chimiokines : Définition, Classification et Fonction principale (3 points)

3. Quelles sont les indications thérapeutiques des Interférons (citez une indication majeure par interféron) ? (3 points)

- Interféron-alpha :
- Interféron-béta :
- Interféron-gamma :

4. Définition et fonction du plasmocyte (2 points)

5. Citer les deux sous-populations de cellules dendritiques (1 point)

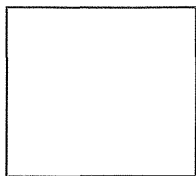
-  
-

6. Décrire les mécanismes de l'immunité innée anti-virale (3 points)

7. Quelle(s) est(sont) la(les) classe(s) d'immunoglobuline(s) induite(s) lors d'un contact avec un antigène thymo-indépendant ? (1 point)

8. Quels sont les facteurs de transcription spécifiques de chaque sous-population de lymphocytes T CD4+ (1 point)

- Th1 :  
- Th2 :  
- Th17 :  
- T régulateurs :



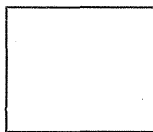
**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : **Biotechnologies Médicales UE3.10**

N° de PLACE :



Réservé au  
Secrétariat



**ISPB-Faculté de Pharmacie de Lyon**

**ÉPREUVÉ DE Biotechnologies médicales UE 3.10**

**DFGSP3**  
**Année 2013 / 2014**

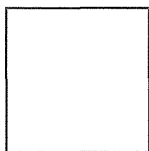
**2<sup>ème</sup> Session**

**DURÉE TOTALE DE L'ÉPREUVE : 1 h**

Ce fascicule comprend :

- 3 QROC : N° 1, N° 2, N° 3 (Temps conseillé à titre indicatif)

**Note**



Calculatrice : non autorisée

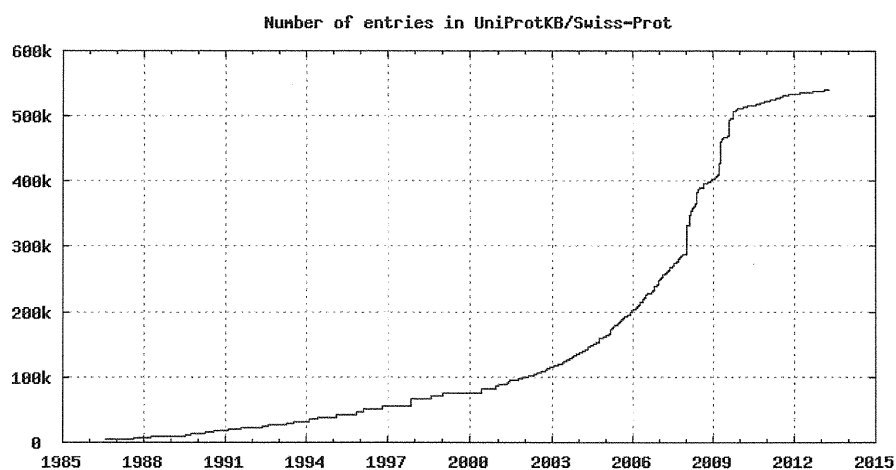
*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 10 pages numérotées de 1 à 10*

**Responsables : P. COHEN, P. SEBERT, R. TERREUX**

**Enseignants : S. BRIANCON, P. COHEN, J. LACHUER, P. LAWTON,  
C. MOYRET-LALLE, P. SEBERT, R. TERREUX, C. VINCIGUERRA**

**QROC N° 1 : Epreuve de Conception Rationnelle de Biopolymère / Bioinformatique (30 min)**

**Question 1 :** La base « UniProt / Swiss-Prot »

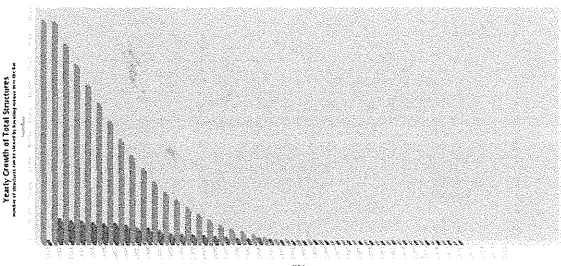
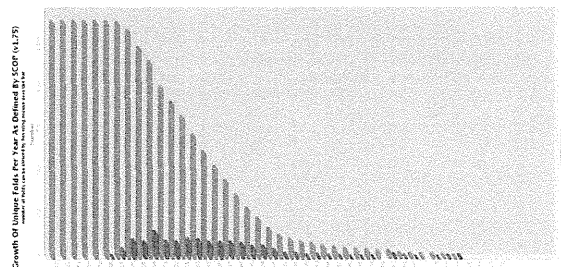


- Quel type d'informations est stocké dans la « UniProt / Swiss-Prot »?

- Ces données proviennent de quel type d'appareillage?

- Commentez la croissance de la base de données « UniProt / Swiss-Prot », ainsi que son évolution. Que pouvez-vous prédire en termes d'intérêt scientifique?

## Question 2: La « Protein Data Bank »

|                                                                                     |                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Nombre total de structures à la PDB en fonction des années</p>             |
|  | <p>Nombre total de structures originales à la PDB en fonction des années.</p> |

- Quel type d'informations est stocké dans la « Protein Data Bank »?

- Ces données proviennent de quel type d'appareillage?

- Commentez la croissance de la base de données « Protein Data Bank », ainsi que son évolution. Que pouvez-vous prédire en termes d'intérêt scientifique ?

**Question 3 :**

Quel(s) moyen (s)a-t-on de générer un modèle d'un biopolymère sans avoir recours à des données expérimentales ?

**Question 4 :** Quelle base de données utiliseriez-vous pour créer un modèle d'une protéine par homologie ? Justifiez.

**QROC N° 2 : Épreuve de Biotechnologies médicales: de la cible au médicament (20 min)**

La recherche de cible moléculaire « druggable » est primordiale dans le développement de nouvelles molécules thérapeutiques. En quoi l'analyse du génotype par séquençage nouvelle génération est-elle intéressante dans cette problématique.

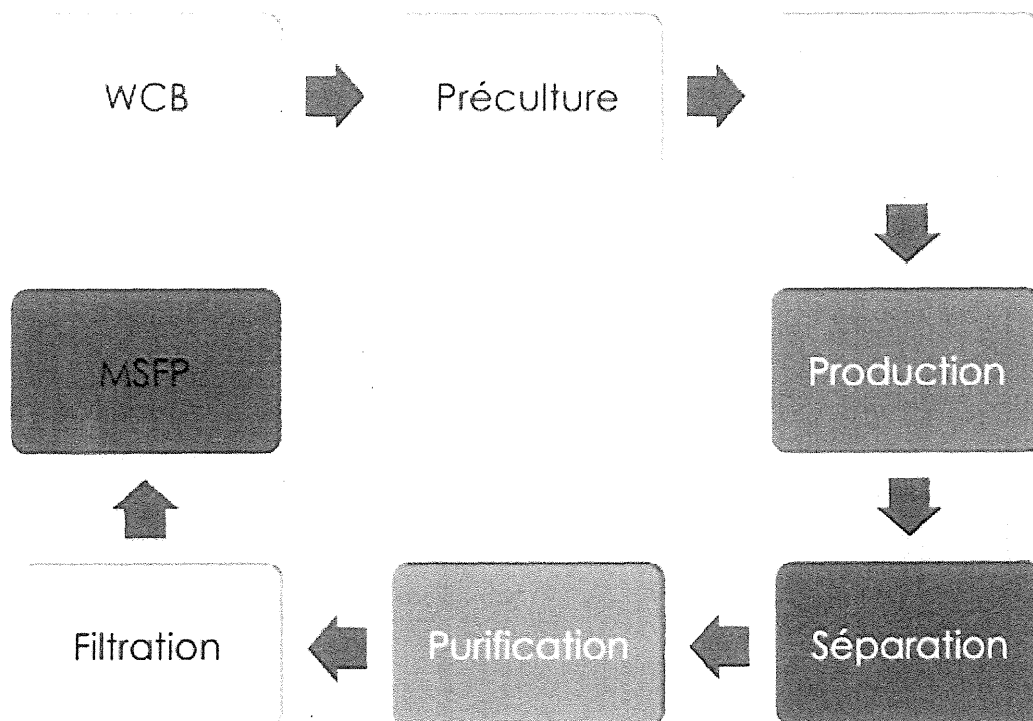
**QROC N° 3 : Épreuve de Bioproduction et développement pharmaceutique (10 min)**

Soit le process de production d'un biomédicament schématisé ci-dessous.

**Question 1 :** Indiquez quelles sont les étapes « amont » et « aval » et leur dénomination usuelle.

**Question 2 :** Expliquez ce que veulent dire les acronymes « WCB » et « MSFP »

**Question 3 :** Quelles étapes sont effectuées en milieu aseptique et dans quels types de locaux ?



**ISPB-Faculté de Pharmacie de Lyon**

**EPREUVE DE  
ECUE Pharmacologie des substances actives**

**DFGSP3**  
**Année 2013/ 2014**

*Semestre automne*  
*2ème Session*

**DUREE DE L'EPREUVE : 1 h**

**Ce fascicule comprend :**

➤ **25 QCM**

**A répondre sur fiche adéquate avec un feutre ou stylo bille  
NOIR**

**Attention ! Ne pas utiliser les stylos billes ou encre effaçables**

**Calculatrice : non autorisée**

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 7 pages numérotées de 1 à 7*

UECE Pharmacologie des substances actives  
B. Astier-Lorent

5 éléments de réponses justes = 5 points  
4 éléments de réponses justes = 3 points  
3 éléments de réponses justes = 1 points  
Moins de 3 éléments de réponses justes = 0 point

**Attention :** Pour chaque réponse (1 à 25) toutes les propositions peuvent être vraies (aucune fausse) ou toutes les propositions peuvent être fausses (aucune vraie) et toutes les réponses intermédiaires sont possibles.

### EXERCICE N° 1 (REPONSES 1 à 3)

*Une étude expérimentale a été réalisée chez le rat anesthésié afin de déterminer le mécanisme d'action d'une molécule X. Cette étude a mis en évidence que l'administration de la molécule X (0,5mg/kg par voie sous cutanée) provoque une diminution significative de la concentration extracellulaire de dopamine (DA) dans le striatum chez le rat.*

**1) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule X ?**

- A blocage sélectif des récepteurs dopaminergiques pré-synaptiques
- B inhibiteur sélectif de la monoamine oxydase (MAO) B
- C inhibiteur du stockage vésiculaire de la DA (administré en chronique)
- D inhibiteur périphérique de la dopadécarboxylase
- E autre(s)

**2) Parmi les médicaments (DCI ou nom de spécialité) suivants lequel (ou lesquels) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule X ?**

- A bromocriptine (PARLODEL, génériques), apomorphine (APOKINON)
- B réserpine (TENSIONORME), tétrabénazine (XENAZINE)
- C tiagabine (GABITRIL), stiripentol (DIACOMIT)
- D halopéridol (HALDOL), amisulpride (SOLIAN, génériques)
- E sélégiline (DEPRENYL, OTRACEL, SELEGILINE MYLAN), rasagiline (AZILECT)

**3) Parmi les médicaments (DCI ou nom de spécialité) suivants lequel (ou lesquels) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule X ?**

- A dompéridone (MOTILUM), métoclopramide (PRIMPERAN), métopimazine (VOGALENE)
- B amantadine (MANTADIX)
- C rispéridone (RISPERDAL, génériques), carpipramine (PRAZINIL)
- D lévodopa ou dopa (dans MODOPAR ou dans STALEVO ou SINEMET)
- E entacapone (COMTAN, STALEVO), tolcapone (TASMAR)

## EXERCICE N° 2 (REponses 4 à 6)

*Une étude de pharmacologie expérimentale a été réalisée afin de déterminer le mécanisme d'action de deux molécules Y et Z. Il a été observé, que chez des rats présentant une lésion unilatérale des neurones dopaminergiques nigrostriés, la molécule Y diminuait ou supprimait les mouvements rotatoires induits par l'administration sous cutanée d'apomorphine.*

*NB : il est rappelé que dans ce modèle de lésion chronique à la 6-hydroxydopamine, les animaux développent, du côté lésé, une hypersensibilité des récepteurs dopaminergiques striataux et que les rats tournent contralatéralement (= dans le sens opposé) à la transmission dopaminergique la plus intense.*

**4) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule Y ?**

- A blocage des récepteurs dopaminergiques post-synaptiques
- B inhibition de la MAO B
- C diminution de la synthèse de la dopamine
- D inhibition périphérique de la dopadécarboxylase
- E inhibition de la recapture de la dopamine

**5) Parmi les médicaments (DCI ou nom de spécialité) suivants lequel (ou lesquels) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule Y ?**

- A réserpine (TENSIONORME) ou tétrabénazine (XENAZINE)
- B amantadine (MANTADIX)
- C lévodopa ou dopa (dans MODOPAR ou dans STALEVO ou SINEMET)
- D sélégiline (DEPRENYL, OTRACEL, SELEGILINE MYLAN) ou rasagiline (AZILECT)
- E bromocriptine (PARLODEL, génériques), apomorphine (APOKINON)

**6) Parmi les médicaments (DCI ou nom de spécialité) suivants lequel (ou lesquels) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule Z ?**

- A halopéridol (HALDOL) ou amisulpride (SOLIAN, génériques)
- B amantadine (MANTADIX)
- C lévodopa ou dopa (dans MODOPAR ou dans STALEVO ou SINEMET)
- D sélégiline (DEPRENYL, OTRACEL, SELEGILINE MYLAN) ou rasagiline (AZILECT)
- E bromocriptine (PARLODEL, génériques), apomorphine (APOKINON)

### EXERCICE N° 3 (REponses 7 à 10)

*Une étude expérimentale a été réalisée chez le rat anesthésié afin de déterminer le mécanisme d'action d'une molécule Y. L'étude a démontré que cette molécule possède des propriétés anticonvulsivantes qui sont antagonisées par le flumazénil (ANEXATE).*

**7) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule Y?**

- A augmentation de la synthèse du glutamate
- B augmentation de la libération du GABA
- C inhibiteur de la recapture du GABA
- D agoniste du site redox du récepteur GABA B
- E antagoniste du récepteur GABA A sur le site des barbituriques

**8) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule Y?**

- A agoniste inverse du récepteur GABA B
- B diminution de la libération du glutamate
- C inhibiteur de la GABA transaminase
- D inhibiteur de la recapture du glutamate
- E agoniste du site des benzodiazépines du récepteur GABA A

**9) Parmi les médicaments (DCI ou nom de spécialité) suivants lequel (ou lesquels) peut (ou peuvent) correspondre à la molécule Y?**

- A vigabatrine (SABRIL), acide valproïque (DEPAKINE, MICROPKINE LP, génériques)
- B lamotrigine (LAMICTAL, génériques), topiramate (EPITOMAX, génériques)
- C clobazam (URBANYL), clonazepam (RIVOTRIL), diazepam (VALIUM ROCHE)
- D tiagabine (GABITRIL), stiripentol (DIACOMIT)
- E baclofène (LIORESAL, génériques)

**10) Parmi les indications thérapeutiques suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule Y?**

- A traitement de l'anxiété
- B traitement de la migraine
- C traitement des insomnies
- D maintien de l'abstinence chez le patient alcoolodépendant
- E traitement des épilepsies

#### EXERCICE N° 4 (REPOSES 11 à 13)

Une étude expérimentale a été réalisée chez le rat anesthésié afin de déterminer le mécanisme d'action d'une molécule Z. Cette étude a mis en évidence que l'administration de cette molécule (10 mg/kg per os) provoque une augmentation significative de la concentration extracellulaire de sérotonine dans le cerveau de rat.

**11) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule Z ?**

- A inhibiteur périphérique de la dopadécarboxylase
- B blocage sélectif de la MAO B
- C blocage des récepteurs pré-synaptiques 5-HT1D
- D augmentation de la recapture de la sérotonine
- E stimulation des récepteurs des récepteurs 5-HT1A

**12) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule Z ?**

- A sélégiline (DEPRENYL, OTRACEL), rasagiline (AZILECT)
- B pindolol (VISKEN)
- C iproniazide (MARSILID)
- D bensérazide ou carbidopa et lévodopa (MODOPAR ou SINEMET)
- E rispéridone (RISPERDAL, génériques), carpipramine (PRAZINIL)

**13) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule Z ?**

- A moclobémide (MOCLAMINE)
- B oxitriptan (LEVOTONINE)
- C duloxétine (CYMBALTA), milnacipram (IXEL), venlafaxine (EFFEXOR)
- D imipramine (TOFRANIL)
- E topiramate (EPITOMAX, génériques)

#### EXERCICE N° 5 (REPOSES 14 à 16)

Une étude expérimentale a été réalisée chez le rat anesthésié afin de déterminer le mécanisme d'action d'une molécule T. Cette étude a mis en évidence que l'administration de cette molécule (10 mg/kg per os) provoque une diminution significative de la concentration extracellulaire de glutamate dans le cerveau de rat.

**14) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule T ?**

- A inhibiteur de la GABA décarboxylase
- B diminution de la libération du glutamate
- C blocage des récepteurs post-synaptiques glutamatergiques
- D diminution de la recapture du glutamate
- E diminution de la libération du GABA

**15) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) de la molécule T ?**

- A riluzole (RILUTEK)
- B pindolol (VISKEN)
- C iproniazide (MARSILID)
- D bensérazide ou carbidopa et lévodopa (MODOPAR ou SINEMET)
- E rispéridone (RISPERDAL, génériques), carpipramine (PRAZINIL)

**16) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre à l'indication thérapeutique (ou aux indications thérapeutiques) de la molécule T ?**

- A traitement des douleurs neuropathiques
- B traitement de la schizophrénie
- C traitement de l'anxiété
- D traitement de la sclérose latérale amyotrophique
- E traitement des épilepsies

## QUESTIONS INDEPENDANTES (REPOSES 17 à 25)

**17) Parmi les médicaments suivants lequel (ou lesquels) est (ou sont) utilisé(s) comme antiémétique(s) :**

- A bromocriptine (PARLODEL, génériques), apomorphine (APOKINON)
- B halopéridol (HALDOL)
- C dompéridone (MOTILIUM), métoclopramide (PRIMPERAN), métopimazine (VOGALENE)
- D ondansétron (ZOPHREN, génériques), granisétron (KYTRIL, génériques),
- E buspirone (génériques)

**18) Parmi les médicaments suivants lequel (ou lesquels) est (ou sont) utilisé(s) dans le traitement de la migraine :**

- A méthysergide (DESERNIL), pizotifène (SANMIGRAN), oxétorone (NOCERTONE)
- B duloxétine (CYMBALTA), milnacipran (IXEL), venlafaxine (EFFEXOR)
- C topiramate (EPITOMAX, génériques)
- D amantadine (MANTADIX)
- E sumatriptan (IMIGRANE), almotriptan (ALMOGRAN), élétriptan (REPLAX), frovatriptan (ISIMIG, TIGREAT), naratriptan (NARAMIG, génériques), rizatriptan (MAXALT) zolmitriptan (ZOMIG, ZOMOGORO, génériques)

**19) Parmi les médicaments (DCI ou nom de spécialité) suivants lequel (ou lesquels) est (ou sont) utilisé(s) dans le traitement de la schizophrénie (= faisant partie de la classe thérapeutique des antipsychotiques ou des neuroleptiques) ?**

- A rispéridone (RISPERDAL, génériques), carpipramine (PRAZINIL)
- B naftidrofuryl (DIACTANE, GEVATRAN, PRAXILENE, génériques)
- C duloxétine (CYMBALTA), milnacipran (IXEL), venlafaxine (EFFEXOR)
- D halopéridol (HALDOL), amisulpride (SOLIAN, génériques)
- E fluoxétine (PROZAC, génériques)

**20) Parmi les médicaments (DCI ou nom de spécialité) suivants lequel (ou lesquels) est (ou sont) utilisé(s) dans le traitement de la maladie de parkinson (= faisant partie de la classe thérapeutique des antiparkinsoniens) ?**

- A méthysergide (DESERNIL), pizotifène (SANMIGRAN), oxétorone (NOCERTONE)
- B amantadine (MANTADIX)
- C sélégiline (DEPRENYL, OTRACEL, SELEGILINE MYLAN), rasagiline (AZILECT)
- D lévodopa ou dopa (dans MODOPAR ou dans STALEVO ou SINEMET)
- E rispéridone (RISPERDAL, génériques), carpipramine (PRAZINIL)

**21) Parmi les propositions suivantes laquelle (ou lesquelles) peut (ou peuvent) correspondre au mécanisme (ou aux différents mécanismes) d'action possible(s) d'une molécule qui possède des propriétés antidépressives :**

- A inhibition de la COMT
- B inhibiteur sélectif de la MAO A
- C inhibiteur spécifique (ou sélectif) de la recapture de la sérotonine
- D diminution de la libération de la sérotonine
- E inhibition de la triptophane hydroxylase

**22) Parmi les médicaments suivants lequel (ou lesquels) est (ou sont) utilisé(s) dans le traitement des douleurs neuropathiques :**

- A fluoxétine (PROZAC, génériques)
- B duloxétine (CYMBALTA),
- C imipramine (TOFRANIL)
- D buspirone (génériques)
- E topiramate (EPITOMAX, génériques)

**23) Parmi les médicaments suivants lequel (ou lesquels) est (ou sont) utilisé(s) dans le traitement des diverses formes d'anxiété :**

- A riluzole (RILUTEK)
- B duloxétine (CYMBALTA), venlafaxine (EFFEXOR)
- C buspirone (génériques)
- D granisétron (KYTRIL), ondansétron (ZOPHREN)
- E imipramine (TOFRANIL)

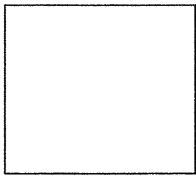
**24) Parmi les médicaments suivants lequel (ou lesquels) est (ou sont) utilisé(s) comme antidépresseur(s) :**

- A fluoxétine (PROZAC, génériques)
- B duloxétine (CYMBALTA), milnacipran (IXEL), venlafaxine (EFFEXOR)

- C topiramate ( EPITOMAX, génériques)
- D prégabaline (LYRICA)
- E tianeptine (STABLON)

**25) Parmi les médicaments (DCI ou nom de spécialité) suivants lequel (ou lesquels) est (ou sont) utilisé(s) dans le traitement de la maladie de parkinson (= faisant partie de la classe thérapeutique des antiparkinsoniens) ?**

- A bromocriptine (PARLODEL, génériques), apomorphine (APOKINON)
- B réserpine (TENSIONORME), tétrabénazine (XENAZINE)
- C tiagabine (GABITRIL), stiripentol (DIACOMIT)
- D halopéridol (HALDOL), amisulpride (SOLIAN, génériques)
- E entacapone (COMTAN, STALEVO), tolcapone (TASMAR)

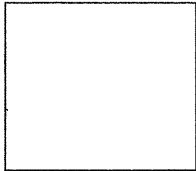


NOM et Prénoms : .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : **UE distribution dispensation et traçabilité** N° de PLACE :



Réservé au  
Secrétariat



**EPREUVE DE L'UE distribution dispensation et traçabilité**

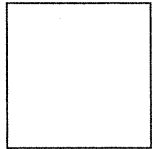
**DFGSP3**  
**Année 2013/ 2014**

**2<sup>ème</sup> Session**

DUREE DE L'EPREUVE : une heure

Ce fascicule comprend deux questions

Note



Calculatrice non autorisée

**Responsable-enseignant(e) de l'UE : V. Siranyan**

**Question 1 : (6 pts)**

**La contrefaçon de médicaments : enjeux de santé publique et moyens de prévention**

**Question 2 (14 pts) :**

- **Explicitez les éléments fondamentaux nécessaires à la gestion de la qualité de la distribution et de la dispensation des produits de santé en officine et/ou en établissement de santé**

**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : **latrogénie et méca. action tox.**

**N° de PLACE :**

Réservé au  
Secrétariat

**EPREUVE DE :  
latrogénie et mécanismes d'action toxiques**

**3<sup>ème</sup> année  
Année 2013/ 2014**

*Semestre automne*  
**2<sup>ème</sup> Session**

**DUREE DE L'EPREUVE : 30 mn**

Ce fascicule comprend : **20 QCM**

**Note**

**Calculatrice : non autorisée**

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 6 pages numérotées de 1 à 6*

**C. Mouchoux - L. Payen – S. Goutelle – J. Bienvenu – J. Guitton**

**QCM 1** - Parmi les affirmations suivantes, concernant un effet indésirable d'un médicament, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) vraie(s) ?

- A/ Toujours inattendu
- B/ Non décrit dans les Résumés des Caractéristiques du Produit
- C/ Peu fréquent
- D/ A déclarer au Centre Régional de Pharmacovigilance
- E/ Est considéré comme grave s'il est à l'origine d'une anomalie congénitale ou d'une atteinte périnatale

**QCM 2** - Parmi les affirmations suivantes, à propos de l'influence de l'âge sur l'iatrogénie médicamenteuse, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) vraie(s) ?

- A/ Les ruptures du tendon d'Achille sous fluoroquinolone sont plus fréquentes chez le patient âgé que chez l'adulte jeune
- B/ La toxicité digestive des anti-inflammatoires non-stéroïdiens est plus fréquente chez le jeune enfant que chez l'adulte
- C/ Les antibiotiques de la classe des cyclines et des fluoroquinolones sont à éviter chez l'enfant en croissance
- D/ Les effets indésirables liés à l'application de médicaments sur la peau sont plus fréquents chez le nourrisson que chez l'adulte
- E/ La fonction rénale diminue avec l'âge chez l'adulte

**QCM 3** - Parmi les propositions suivantes relatives à un effet immunotoxicologique chez l'homme, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ son déclenchement est toujours prévisible
- B/ il peut se manifester par une immunostimulation
- C/ il ne s'observe jamais après administration d'anticorps monoclonaux
- D/ il peut se traduire par la nécrose ou l'apoptose des cellules immunitaires
- E/ il peut être révélé par une réaction d'hypersensibilité de type IV

**QCM 4** - Parmi les affirmations suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) :

- A/ La sénescence répllicative est associée à un raccourcissement des télomères
- B/ La sénescence peut être liée à l'exposition aux xénobiotiques provoquant des lésions à l'ADN
- C/ Le niveau de sénescence est évalué en mesurant l'activité B-galactosidase
- D/ Les tissus reconstitués (modèles de peau) permettent de mesurer la toxicité directe des xénobiotiques
- E/ Après administration à un animal d'un médicament en développement, l'allongement de l'espace QT sur l'ECG signe une cardio-toxicité

**QCM 5** - A propos de l'analyse chronologique des effets indésirables en pharmacovigilance, parmi les situations décrites ci-après, indiquer celle(s) qui suggère(nt) le rôle d'un médicament dans la survenue d'un effet indésirable :

- A/ L'effet indésirable survient avant l'instauration du traitement
- B/ L'effet indésirable régresse à l'arrêt du médicament
- C/ L'effet indésirable régresse malgré la poursuite du médicament
- D/ L'effet indésirable s'aggrave à l'arrêt du médicament
- E/ L'effet indésirable se reproduit après la réintroduction du médicament (rechallenge)

**QCM 6** - Parmi les affirmations suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) :

- A/ La nécrose cellulaire peut être évaluée en mesurant le taux d'ATP intracellulaire
- B/ La lyse cellulaire se traduit par un relargage de la lactate déshydrogénase et une perte de l'intégrité de la membrane plasmique
- C/ Le stress oxydant lié à la production d' $H_2O_2$  peut être détecté et quantifié par cytométrie en flux en utilisant des sondes fluorescentes
- D/ L'activité de la SOD dans les cellules peut être mesurée *in vitro*
- E/ Seul les taux de GSH intracellulaire peuvent être évalués.

**QCM 7** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ Les aflatoxines forment des adduits avec l'ADN
- B/ Le mécanisme toxique du toluène et du benzène est identique
- C/ Une dérégulation de l'homéostasie calcique intra-cellulaire peut conduire à une surproduction d'espèces oxygénées réactives
- D/ La toxicité du paracétamol passe par la formation de radicaux libres
- E/ Une dérégulation de l'homéostasie calcique intra-cellulaire peut conduire à une nécrose cellulaire par activation de protéases

**QCM 8** - Quel(s) est (sont) le (les) facteur(s) de risque de survenue d'événements indésirables médicamenteux ?

- A/ Médicaments à marge thérapeutique étroite
- B/ Patients âgés
- C/ Environnement de travail stressant
- D/ Polymédication
- E/ Bon usage des produits de santé

**QCM 9** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ L'ozone est un réducteur puissant
- B/ L'ozone peut être produit par l'action conjointe de l' $O_2$ , des UV et de  $NO_2$ .
- C/ L'ozone peut provoquer une peroxydation lipidique
- D/ L'ozone peut conduire à une réduction des protéines membranaires
- E/ L'ozone a pour formule :  $O=N-N=O$

**QCM 10** - Quel(s) est (sont) les facteurs favorisant l'allongement du QT cardiaque provoqué par un médicament à risque

- A/ Le sexe féminin
- B/ Le poids du patient
- C/ La co-administration d'un médicament inducteur enzymatique
- D/ La co-administration d'un médicament allongeant également le QT
- E/ Des mutations génétiques des gènes codant pour les canaux potassiques cardiaques

**QCM 11** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ Les concentrations intra-cellulaires en glutathion réduit sont très inférieures aux concentrations de la forme oxydé
- B/ Les rayonnements X sont des rayonnements ionisants
- C/ Un rayonnement ionisant peut transférer directement de l'énergie radiative à l'ADN
- D/ L'ion cyanure agit au niveau de la chaîne respiratoire mitochondriale
- E/ Une rayonnement est qualifié de ionisant si son énergie peut provoquer l'ionisation d'une molécule d'air

**QCM 12** - Quel(s) est (sont) le (les) moyen(s) de prévention de la iatrogénie médicamenteuse ?

- A/ Education thérapeutique du patient
- B/ Développement professionnel continu
- C/ Individualisation de la posologie
- D/ Réalisation d'un historique médicamenteux
- E/ Mise en place d'un suivi clinique du patient

**QCM 13** - Parmi les propositions suivantes relatives à la recherche d'un effet immunotoxicologique, quelle(s) est(sont) celle(s) qui est(sont) vraie(s) ? Cet effet peut être étudié chez l'animal par :

- A/ la numération des polynucléaires neutrophiles
- B/ le test de l'œdème de l'oreille pour détecter une réaction d'autoimmunité
- C/ la réponse lymphoproliférative vis-à-vis de la substance incriminée
- D/ la détermination du poids du thymus
- E/ l'étude de la susceptibilité de l'animal aux infections

**QCM 14** - Parmi les affirmations suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) :

- A/ Le métabolisme d'un médicament par les cytochromes P450 de phase 1 peut être étudié sur des microsomes hépatiques de rongeurs
- B/ L'activité de sécrétion des xénobiotiques et de leurs métabolites peut être quantifiée en utilisant des vésicules membranaires
- C/ Les modèles cellulaires *in vitro* d'origine hépatique perdent leur polarisation (pôle apicale / pôle baso-latérale)
- D/ Le métabolisme de phase 2 (glutathion S-transférase, et sulfo-transférase) peut être étudié sur la fraction microsomale
- E/ Les protéines purifiées permettent d'étudier l'interaction directe d'un xénobiotique avec sa cible

**QCM 15** - Parmi les affirmations suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) :

- A/ Le test des comètes visualise l'intégrité de la chromatine
- B/ L'apoptose peut être mise en évidence par l'augmentation du clivage de la caspase 3
- C/ La rentrée dans la mitochondrie du cytochrome C peut être mesurée par western blotting
- D/ L'apoptose est caractérisée par une fragmentation de l'ADN (les tailles des fragments d'ADN sont des multiples de 180pb)
- E/ Le flip flop intracellulaire de la phosphatidyl choline membranaire est utilisé pour mesurer l'apoptose

**QCM 16** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ Seules les bases puriques subissent une oxydation par les espèces oxygénées réactives
- B/ La production d'espèces oxygénées réactives au niveau cellulaire est un phénomène physiologique
- C/ Une oxydation des protéines par les espèces oxygénées réactives, peut conduire à des liaisons inter-protéines
- D/ Les vitamines B et C peuvent piéger les espèces radicalaires
- E/ La production de glutathion réduit consomme de l'ATP

**QCM 17** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ Le glutathion prend en charge les composés électrophiles
- B/ Les composés électrophiles possèdent un excès d'électrons
- C/ Ils peuvent former des adduits par liaisons covalentes avec des protéines cellulaires
- D/ La superoxyde dismutase produit du peroxyde d'hydrogène à partir l'anion superoxyde
- E/ L'axonopathie constitue la forme la plus commune de neuropathie périphérique toxique

**QCM 18** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ le métabolisme hépatique de l'éthanol peut conduire à la formation de radicaux hydroxyles
- B/ Le métabolisme des xénobiotiques peut être considéré comme un processus de protection cellulaire
- C/ L'action toxique des composés organo-phosphorés passe par un blocage enzymatique
- D/ Un composé électrophile peut exister sous forme cationique
- E/ Des composés qui possèdent un effet stabilisant de membrane modifient le potentiel d'action membranaire cellulaire

**QCM 19** - Parmi les affirmations suivantes, concernant l'erreur médicamenteuse, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) vraie(s) ?

- A/ Est un écart par rapport à ce qui aurait dû être fait au cours de la prise en charge thérapeutique médicamenteuse du patient
- B/ Peut survenir à toutes les étapes du circuit du médicament
- C/ Est prévisible
- D/ Peut être à l'origine d'un événement indésirable médicamenteux
- E/ Peut être due à une erreur de dispensation du médicament

**QCM 20** - Parmi les effets indésirables suivants, lequel (lesquels) est (sont) une (des) réaction(s) tardives :

- A/ La thrombopénie induite par l'héparine de type I
- B/ Les valvulopathies dues au benfluorex (Mediator®)
- C/ La pancréatite chronique due à l'éthanol
- D/ La neutropénie due aux anticancéreux cytotoxiques
- E/ L'ostéoporose due aux corticoïdes

NOM et Prénoms : .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : **latrogénie et méca. action tox.**

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

EPREUVE DE :  
**latrogénie et mécanismes d'action toxiques**

**3<sup>ème</sup> année**  
**Année 2013/ 2014**

*Semestre automne*  
**2<sup>ème</sup> Session**

DUREE DE L'EPREUVE : **30 mn**

Ce fascicule comprend : **20 QCM**

Note

Calculatrice : **non autorisée**

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 6 pages numérotées de 1 à 6*

**C. Mouchoux - L. Payen – S. Goutelle – J. Bienvenu – J. Guitten**

**QCM 1** - Parmi les affirmations suivantes, concernant un effet indésirable d'un médicament, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) vraie(s) ?

- A/ Toujours inattendu
- B/ Non décrit dans les Résumés des Caractéristiques du Produit
- C/ Peu fréquent
- D/ A déclarer au Centre Régional de Pharmacovigilance
- E/ Est considéré comme grave s'il est à l'origine d'une anomalie congénitale ou d'une atteinte périnatale

**QCM 2** - Parmi les affirmations suivantes, à propos de l'influence de l'âge sur l'iatrogénie médicamenteuse, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) vraie(s) ?

- A/ Les ruptures du tendon d'Achille sous fluoroquinolone sont plus fréquentes chez le patient âgé que chez l'adulte jeune
- B/ La toxicité digestive des anti-inflammatoires non-stéroïdiens est plus fréquente chez le jeune enfant que chez l'adulte
- C/ Les antibiotiques de la classe des cyclines et des fluoroquinolones sont à éviter chez l'enfant en croissance
- D/ Les effets indésirables liés à l'application de médicaments sur la peau sont plus fréquents chez le nourrisson que chez l'adulte
- E/ La fonction rénale diminue avec l'âge chez l'adulte

**QCM 3** - Parmi les propositions suivantes relatives à un effet immunotoxicologique chez l'homme, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ son déclenchement est toujours prévisible
- B/ il peut se manifester par une immunostimulation
- C/ il ne s'observe jamais après administration d'anticorps monoclonaux
- D/ il peut se traduire par la nécrose ou l'apoptose des cellules immunitaires
- E/ il peut être révélé par une réaction d'hypersensibilité de type IV

**QCM 4** - Parmi les affirmations suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) :

- A/ La sénescence répllicative est associée à un raccourcissement des télomères
- B/ La sénescence peut être liée à l'exposition aux xénobiotiques provoquant des lésions à l'ADN
- C/ Le niveau de sénescence est évalué en mesurant l'activité B-galactosidase
- D/ Les tissus reconstitués (modèles de peau) permettent de mesurer la toxicité directe des xénobiotiques
- E/ Après administration à un animal d'un médicament en développement, l'allongement de l'espace QT sur l'ECG signe une cardio-toxicité

**QCM 5** - A propos de l'analyse chronologique des effets indésirables en pharmacovigilance, parmi les situations décrites ci-après, indiquer celle(s) qui suggère(nt) le rôle d'un médicament dans la survenue d'un effet indésirable :

- A/ L'effet indésirable survient avant l'instauration du traitement
- B/ L'effet indésirable régresse à l'arrêt du médicament
- C/ L'effet indésirable régresse malgré la poursuite du médicament
- D/ L'effet indésirable s'aggrave à l'arrêt du médicament
- E/ L'effet indésirable se reproduit après la réintroduction du médicament (rechallenge)

**QCM 6** - Parmi les affirmations suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) :

- A/ La nécrose cellulaire peut être évaluée en mesurant le taux d'ATP intracellulaire
- B/ La lyse cellulaire se traduit par un relargage de la lactate déshydrogénase et une perte de l'intégrité de la membrane plasmique
- C/ Le stress oxydant lié à la production d' $H_2O_2$  peut être détecté et quantifié par cytométrie en flux en utilisant des sondes fluorescentes
- D/ L'activité de la SOD dans les cellules peut être mesurée *in vitro*
- E/ Seul les taux de GSH intracellulaire peuvent être évalués.

**QCM 7** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ Les aflatoxines forment des adduits avec l'ADN
- B/ Le mécanisme toxique du toluène et du benzène est identique
- C/ Une dérégulation de l'homéostasie calcique intra-cellulaire peut conduire à une surproduction d'espèces oxygénées réactives
- D/ La toxicité du paracétamol passe par la formation de radicaux libres
- E/ Une dérégulation de l'homéostasie calcique intra-cellulaire peut conduire à une nécrose cellulaire par activation de protéases

**QCM 8** - Quel(s) est (sont) le (les) facteur(s) de risque de survenue d'événements indésirables médicamenteux ?

- A/ Médicaments à marge thérapeutique étroite
- B/ Patients âgés
- C/ Environnement de travail stressant
- D/ Polymédication
- E/ Bon usage des produits de santé

**QCM 9** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ L'ozone est un réducteur puissant
- B/ L'ozone peut être produit par l'action conjointe de l' $O_2$ , des UV et de  $NO_2$ .
- C/ L'ozone peut provoquer une peroxydation lipidique
- D/ L'ozone peut conduire à une réduction des protéines membranaires
- E/ L'ozone a pour formule :  $O=N-N=O$

**QCM 10** - Quel(s) est (sont) les facteurs favorisant l'allongement du QT cardiaque provoqué par un médicament à risque

- A/ Le sexe féminin
- B/ Le poids du patient
- C/ La co-administration d'un médicament inducteur enzymatique
- D/ La co-administration d'un médicament allongeant également le QT
- E/ Des mutations génétiques des gènes codant pour les canaux potassiques cardiaques

**QCM 11** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

A/ Les concentrations intra-cellulaires en glutathion réduit sont très inférieures aux concentrations de la forme oxydé

B/ Les rayonnements X sont des rayonnements ionisants

C/ Un rayonnement ionisant peut transférer directement de l'énergie radiative à l'ADN

D/ L'ion cyanure agit au niveau de la chaîne respiratoire mitochondriale

E/ Une rayonnement est qualifié de ionisant si son énergie peut provoquer l'ionisation d'une molécule d'air

**QCM 12** - Quel(s) est (sont) le (les) moyen(s) de prévention de la iatrogénie médicamenteuse ?

A/ Education thérapeutique du patient

B/ Développement professionnel continu

C/ Individualisation de la posologie

D/ Réalisation d'un historique médicamenteux

E/ Mise en place d'un suivi clinique du patient

**QCM 13** - Parmi les propositions suivantes relatives à la recherche d'un effet immunotoxicologique, quelle(s) est(sont) celle(s) qui est(sont) vraie(s) ? Cet effet peut être étudié chez l'animal par :

A/ la numération des polynucléaires neutrophiles

B/ le test de l'œdème de l'oreille pour détecter une réaction d'autoimmunité

C/ la réponse lymphoproliférative vis-à-vis de la substance incriminée

D/ la détermination du poids du thymus

E/ l'étude de la susceptibilité de l'animal aux infections

**QCM 14** - Parmi les affirmations suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) :

A/ Le métabolisme d'un médicament par les cytochromes P450 de phase 1 peut être étudié sur des microsomes hépatiques de rongeurs

B/ L'activité de sécrétion des xénobiotiques et de leurs métabolites peut être quantifiée en utilisant des vésicules membranaires

C/ Les modèles cellulaires *in vitro* d'origine hépatique perdent leur polarisation (pôle apicale / pôle baso-latérale)

D/ Le métabolisme de phase 2 (glutathion S-transférase, et sulfo-transférase) peut être étudié sur la fraction microsomale

E/ Les protéines purifiées permettent d'étudier l'interaction directe d'un xénobiotique avec sa cible

**QCM 15** - Parmi les affirmations suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) :

A/ Le test des comètes visualise l'intégrité de la chromatine

B/ L'apoptose peut être mise en évidence par l'augmentation du clivage de la caspase 3

C/ La rentrée dans la mitochondrie du cytochrome C peut être mesurée par western blotting

D/ L'apoptose est caractérisée par une fragmentation de l'ADN (les tailles des fragments d'ADN sont des multiples de 180pb)

E/ Le flip flop intracellulaire de la phosphatidyl choline membranaire est utilisé pour mesurer l'apoptose

**QCM 16** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ Seules les bases puriques subissent une oxydation par les espèces oxygénées réactives
- B/ La production d'espèces oxygénées réactives au niveau cellulaire est un phénomène physiologique
- C/ Une oxydation des protéines par les espèces oxygénées réactives, peut conduire à des liaisons inter-protéines
- D/ Les vitamines B et C peuvent piéger les espèces radicalaires
- E/ La production de glutathion réduit consomme de l'ATP

**QCM 17** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ Le glutathion prend en charge les composés électrophiles
- B/ Les composés électrophiles possèdent un excès d'électrons
- C/ Ils peuvent former des adduits par liaisons covalentes avec des protéines cellulaires
- D/ La superoxyde dismutase produit du peroxyde d'hydrogène à partir l'anion superoxyde
- E/ L'axonopathie constitue la forme la plus commune de neuropathie périphérique toxique

**QCM 18** - Parmi les affirmations suivantes, quelle(s) est (sont) celle(s) qui est (sont) vraie(s) ?

- A/ le métabolisme hépatique de l'éthanol peut conduire à la formation de radicaux hydroxyles
- B/ Le métabolisme des xénobiotiques peut être considéré comme un processus de protection cellulaire
- C/ L'action toxique des composés organo-phosphorés passe par un blocage enzymatique
- D/ Un composé électrophile peut exister sous forme cationique
- E/ Des composés qui possèdent un effet stabilisant de membrane modifient le potentiel d'action membranaire cellulaire

**QCM 19** - Parmi les affirmations suivantes, concernant l'erreur médicamenteuse, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) vraie(s) ?

- A/ Est un écart par rapport à ce qui aurait dû être fait au cours de la prise en charge thérapeutique médicamenteuse du patient
- B/ Peut survenir à toutes les étapes du circuit du médicament
- C/ Est prévisible
- D/ Peut être à l'origine d'un événement indésirable médicamenteux
- E/ Peut être due à une erreur de dispensation du médicament

**QCM 20** - Parmi les effets indésirables suivants, lequel (lesquels) est (sont) une (des) réactions(s) tardives :

- A/ La thrombopénie induite par l'héparine de type I
- B/ Les valvulopathies dues au benfluorex (Mediator®)
- C/ La pancréatite chronique due à l'éthanol
- D/ La neutropénie due aux anticancéreux cytotoxiques
- E/ L'ostéoporose due aux corticoïdes

**EPREUVE DE L'UE3.6**  
**« Statistiques appliquées au contrôle de qualité »**

**DFGSP3**  
**Année 2013/2014**

*Semestre printemps*  
*Session 2*

---

DUREE DE L'EPREUVE : 1h30

Ce fascicule comprend :

- QCM : **29 QCMs** (pages 3 à 10)
- Formulaire (page 11)
- Tables pour les tests statistiques paramétriques (pages 12 à 15)

**Remarque :**

Si pour une QCM, un tableau de réponses numériques vous est proposé : la réponse numérique est à rechercher dans ce tableau qui offre 32 réponses possibles. Les cases à cocher pour la QCM correspondent à la combinaison de lettres qui figure au-dessus de la réponse numérique choisie.

Si votre valeur numérique est proche des valeurs du tableau de réponses mais ne figure pas exactement dans ce tableau, vous devez choisir la valeur du tableau la plus proche de votre résultat.

Exemple : Le calcul numérique vous donne une valeur de 0,29. La valeur la plus proche dans le tableau est 0,30.

|      |      |      |
|------|------|------|
| AD   | AE   | BC   |
| 0.10 | 0.30 | 0.50 |

Cases à cocher sur la grille de réponses : AE

**Calculatrice : autorisée**

*J'ai bien vérifié que ce fascicule comportait 15 pages*

**UE3.6 Statistiques appliquées au contrôle de qualité**  
**Responsable : Marie-Aimée Dronne**

Les QCM avec un \* sont notés avec un coefficient 2.

Dans les exercices suivants, les tests statistiques seront effectués au risque  $\alpha = 5\%$ .

Vous devez choisir, pour chaque QCM, le ou les items justes.

## Exercice 1

Une étude est réalisée afin d'étudier l'effet d'un nouveau traitement anti-asthmatique chez les jeunes enfants souffrant d'asthme. Pour cela 25 enfants réalisent des épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) et les valeurs de débit expiratoire de pointe (DEP) sont recueillies chez chaque enfant avant et après traitement. Un test statistique, appelé test S, est réalisé pour étudier si ce traitement permet d'augmenter le DEP des enfants asthmatiques.

### QCM 1

On considère les deux échantillons constitués des données de DEP des enfants avant et après traitement. On pose  $X_1$  la variable représentant le DEP avant traitement et  $X_2$  la variable représentant le DEP après traitement.

- A. Les 2 échantillons sont de petits échantillons (au sens statistique)
- B. Les 2 échantillons sont des échantillons indépendants
- C. Le test S à réaliser est un test permettant de comparer les moyennes (ou médianes) des DEP avant et après traitement
- D. L'hypothèse  $H_0$  du test S est :  $\mu_1 \neq \mu_2$
- E. Le test S est un test bilatéral

### QCM 2

Avant de réaliser ce test S, on réalise un test préliminaire de Shapiro-Wilk (appelé test P). Le résultat de ce test est :  $p - value = 0.023$ .

- A. Le test P permet de tester l'homoscédasticité
- B. L'hypothèse  $H_0$  du test P est que la variable étudiée ne suit pas une loi normale
- C. Le test P est réalisé sur la variable  $(X_1 - X_2)$  (ou  $(X_2 - X_1)$ )
- D. Selon le résultat du test P, la variable étudiée ne suit pas une loi normale, au risque 5%
- E. Selon le résultat du test P, il est possible de faire ensuite un test paramétrique de comparaison de moyennes

### QCM 3

Etant donné le résultat de ce test préliminaire P, on choisit le test S le mieux adapté pour répondre à la question de l'étude. Le résultat de ce test S est :  $p - value = 0.086$ .

- A. Le test S est un test basé sur la loi de Student
- B. Etant donnée la  $p - value$ , on ne rejette pas  $H_0$  au risque 5%
- C. Etant donnée la  $p - value$ , on peut conclure que ce nouveau traitement permet d'augmenter significativement le DEP des enfants asthmatiques au risque 5%
- D. Au lieu d'utiliser la  $p - value$ , il est possible de trouver la conclusion de ce test en comparant la valeur calculée de la statistique du test au risque  $\alpha$

- E. La formule utilisée pour calculer la statistique  $z$  du test S est :  $z = \frac{m_1 - m_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$

## Exercice 2

Une nouvelle méthode de dosage de la glycémie est développée. On souhaite savoir si cette nouvelle méthode donne la même précision sur le taux de glucose sanguin mesuré que la méthode de référence. On utilise 12 échantillons sanguins et, sur chacun de ces échantillons, on mesure la glycémie soit avec la nouvelle méthode soit avec la méthode de référence. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau ci-dessous (en  $g.L^{-1}$ ):

|                                |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Série 1 (méthode de référence) | 0.7 | 0.9 | 0.8 | 1   | 0.9 | 0.8 |
| Série 2 (nouvelle méthode)     | 0.6 | 0.8 | 1   | 0.8 | 0.6 | 1   |

Dans les questions suivantes, on supposera que les variables  $X_1$  et  $X_2$  (représentant respectivement la glycémie obtenue avec la méthode de référence et la glycémie obtenue avec la nouvelle méthode) suivent une loi normale.

### QCM 4

- A. Les moyennes estimées de la glycémie dans la population sont :  $0.85 g.L^{-1}$  avec la méthode de référence et  $0.8 g.L^{-1}$  avec la nouvelle méthode
- B. Les glycémies moyennes des séries 1 et 2 sont respectivement  $0.85 g.L^{-1}$  et  $0.8 g.L^{-1}$
- C. Les écarts-types estimés de la glycémie dans la population sont :  $0.105 g.L^{-1}$  avec la méthode de référence et  $0.179 g.L^{-1}$  avec la nouvelle méthode (résultats arrondis à trois chiffres significatifs)
- D. Les écart-types de glycémie des séries 1 et 2 sont respectivement  $0.105 g.L^{-1}$  et  $0.179 g.L^{-1}$  (résultats arrondis à trois chiffres significatifs)
- E. L'écart-type estimé dans la population est toujours inférieur à l'écart-type de l'échantillon

### QCM 5

Le test à réaliser pour répondre à la question de l'étude est :

- A. Un test de comparaison de 2 moyennes (ou médianes), cas indépendant
- B. Un test de comparaison de 2 moyennes (ou médianes), cas apparié
- C. Un test de comparaison de 2 proportions
- D. Un test de comparaison de 2 variances
- E. Un test pour étudier la liaison linéaire entre 2 variables

### QCM 6\*

On calcule ensuite  $z$  qui est la valeur de la statistique de ce test (sans arrondir dans les calculs intermédiaires).

- A.  $z$  est compris entre -2 et -1
- B.  $z$  est compris entre -1 et 0
- C.  $z$  est compris entre 0 et 1
- D.  $z$  est compris entre 1 et 2
- E.  $z$  est compris entre 2 et 3

### QCM 7

La  $p$ -value obtenue pour ce test est  $p\text{-value} = 0.266$

- A. On conclut à un rejet de  $H_0$  au risque 5%
- B. On conclut que la précision des deux méthodes pour doser la glycémie n'est pas significativement différente, au risque 5%
- C. On pourrait également obtenir la conclusion de ce test en comparant la valeur  $z$  de la statistique du test à la valeur seuil  $z_s = 2.228$
- D. On pourrait également obtenir la conclusion de ce test en comparant la valeur  $z$  de la statistique du test à la valeur seuil  $z_s = 5.05$
- E. On pourrait également obtenir la conclusion de ce test en comparant la valeur  $z$  de la statistique du test à la valeur seuil  $z_s = 7.15$

## Exercice 3

Il a été recensé 790000 naissances en France en 2012 : 404500 garçons et 385500 filles. Parmi les garçons, 3953 ont développé des troubles du spectre autistique (TSA) et, parmi les filles, 1317 ont développé des TSA. Un test statistique est réalisé afin de déterminer si les TSA sont plus fréquents chez les garçons que chez les filles.

### QCM 8

- A. Le test à réaliser est un test de comparaison de 2 moyennes (ou médianes), cas indépendant
- B. Le test à réaliser est un test de comparaison de 2 proportions
- C. Le test à réaliser est un test bilatéral
- D. Les conditions d'application du test sont vérifiées car :  
 $n \geq 30$ ,  $np_0 \geq 5$  et  $n(1 - p_0) \geq 5$  (avec les notations du cours)
- E. Les conditions d'application du test sont vérifiées car :  
 $n_1 \geq 30$ ,  $n_1 f \geq 5$ ,  $n_1(1 - f) \geq 5$ ,  $n_2 \geq 30$ ,  $n_2 f \geq 5$  et  $n_2(1 - f) \geq 5$  (avec les notations du cours)

### QCM 9\*

On calcule ensuite  $z$  qui est la valeur de la statistique de ce test (sans arrondir dans les calculs intermédiaires).

- A.  $|z|$  est compris entre 0 et 1
- B.  $|z|$  est compris entre 6 et 10
- C.  $|z|$  est compris entre 14 et 18
- D.  $|z|$  est compris entre 22 et 26
- E.  $|z|$  est compris entre 33 et 37

### QCM 10

- A. Ce test est basé sur l'utilisation de la loi de Student
- B. La formule utilisée pour calculer la statistique  $z$  de ce test est :  $z = \frac{f_1 - f_2}{\sqrt{f(1-f)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$
- C. La valeur seuil à laquelle on compare  $|z|$  est :  $z_s = 1,645$
- D. On ne rejette pas l'hypothèse  $H_0$  au risque 5%
- E. La proportion de garçons atteints de TSA est significativement plus importante que la proportion de filles atteintes de TSA, au risque 5%

## Exercice 4

Vous vous intéressez à l'influence de la supplémentation en calcium sur la perte osseuse chez les femmes ménopausées.

### Partie 1

Dans une première étude, réalisée sur un échantillon de 100 femmes ménopausées, vous avez observé que 18 femmes subissaient une perte osseuse très importante. Vous souhaitez déterminer une estimation par intervalle de confiance de la proportion de femmes subissant une perte osseuse importante.

**QCM 11**

Selon les notations classiques utilisées dans le cours, la formule que vous utilisez pour le calcul de l'intervalle de confiance est la suivante:

A.  $ic(\mu) = \mu \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

B.  $ic(p) = p \pm u_\alpha \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$

C.  $ic(\mu) = m \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

D.  $ic(\mu) = m \pm t_{\alpha,\nu} \frac{s}{\sqrt{n}}$

E.  $ic(p) = f \pm u_\alpha \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$

**QCM 12\***

À l'aide du tableau de réponses 1, vous cochez la réponse correspondant à la borne inférieure de l'intervalle de confiance à 95% (valeur donnée en pourcentage dans le tableau). Pour le calcul, vous n'effectuerez aucun arrondi.

**Tableau 1**

| A    | B    | C    | D    | E    | AB   | AC   | AD   | AE   | BC   | BD   | BE   | CD   | CE   | DE   |       |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 10.3 | 10.4 | 10.5 | 10.6 | 10.7 | 10.8 | 10.9 | 11.0 | 11.1 | 11.2 | 11.3 | 11.4 | 11.5 | 11.6 | 11.7 |       |
| ABC  | ABD  | ABE  | ACD  | ACE  | ADE  | BCD  | BCE  | BDE  | CDE  | ABCD | ABCE | ABDE | ACDE | BCDE | ABCDE |
| 25.0 | 25.1 | 25.2 | 25.3 | 25.4 | 25.5 | 25.6 | 25.7 | 77   | 87   | 107  | 157  | 227  | 267  | 347  | APE   |

APE=Aucune Proposition Exacte

**QCM 13\***

À l'aide du tableau de réponses 1, vous cochez la réponse correspondant au nombre minimum de sujets qui doivent être inclus dans l'étude pour obtenir un intervalle de confiance avec une précision inférieure à 5%.

**Partie 2**

Dans une deuxième étude sur le même sujet, 45 femmes ménopausées ont été randomisées dans les 3 groupes suivants :

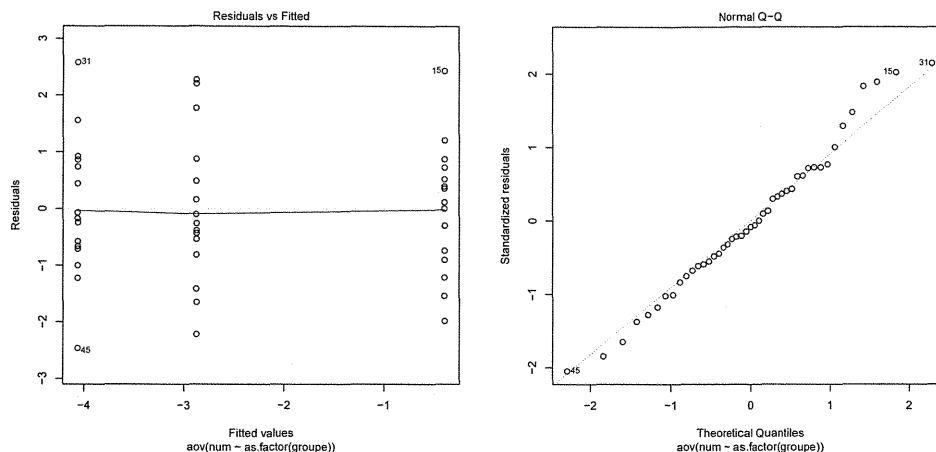
1. Crème à base d'oestrogènes et placebo pour le calcium (n=15 femmes)
2. Crème placebo et 2000 mg/j de calcium (n=15 femmes)
3. Crème placebo et placebo pour le calcium (n=15 femmes)

Au bout de 2 ans, la perte osseuse est évaluée en pourcentage de la masse osseuse initiale.

|                       | Oestrogènes+Placebo | Placebo+Calcium | Placebo+Placebo |
|-----------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Effectif              | 15                  | 15              | 15              |
| Perte osseuse moyenne | -0.39               | -2.87           | -4.06           |
| écart-type            | 1.15                | 1.34            | 1.24            |

**QCM 14**

Avant d'étudier les résultats de l'analyse statistique réalisée pour tester si l'apport en calcium ou en oestrogènes a une influence significative sur la perte de masse osseuse, vous analysez les résidus pour vérifier que les conditions d'application du test sont bien remplies. Vous obtenez les graphes présentés sur la page suivante.



- A. Le graphique “Residuals vs fitted” permet de conclure que les variances ne sont pas homogènes entre les groupes
- B. Le graphique “normal Q-Q” permet de dire que les données des 3 groupes rassemblés sont à peu près distribuées selon une loi normale
- C. Le graphique “normal Q-Q” permet de dire que les résidus sont à peu près distribués selon une loi normale
- D. Les 2 graphiques et les données de l’énoncé nous permettent de choisir d’effectuer un test paramétrique (Anova à 1 facteur)
- E. Les 2 graphiques et les données de l’énoncé nous permettent de choisir d’effectuer un test non paramétrique (Test de Kruskal-Wallis)

Dans les QCM suivants, vous interprétez les résultats du modèle, quelles que soient les conclusions que vous avez tirées concernant le respect ou non des conditions d’application.

Le résultat du test est le suivant :

```
> summary(modele)
              Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
groupe         A 105.28    52.64   33.99 1.66e-09 ***
Residuals      42  65.05     1.55
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

### QCM 15

Quelle est la valeur de la lettre A dans la sortie R précédente ?

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 3
- E. 4

### QCM 16

- A. La conclusion du test est que l’on rejette l’hypothèse nulle au risque 5%
- B. La conclusion du test est que les moyennes sont toutes significativement différentes les unes des autres au risque 5%
- C. La conclusion du test est que la prise d’oestrogènes ou de calcium n’a pas d’influence significative sur la perte osseuse au risque 5%
- D. La conclusion du test est qu’il y a au moins un des trois traitements pour lequel la perte osseuse moyenne est différente des autres au risque 5%
- E. Pour conclure, on pourrait comparer la valeur de la statistique du test à une valeur seuil lue dans la table de Student à 2 degrés de liberté.

### QCM 17

Vous réalisez ensuite un test de Tukey. Les résultats sont indiqués ci-dessous :

|                    | diff      | lwr       | upr         | p adj     |
|--------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| oestrogene-calcium | 2.482761  | 1.378739  | 3.58678339  | 0.0000069 |
| placebo-calcium    | -1.188546 | -2.292568 | -0.08452372 | 0.0323609 |
| placebo-oestrogene | -3.671307 | -4.775329 | -2.56728500 | B         |

- A. La valeur B est supérieure à 0.5
- B. La valeur B est comprise entre 0.05 et 0.5
- C. La valeur B est inférieure à 0.05
- D. Les résultats du test indiquent que, au risque 5%, il y a une différence significative entre les moyennes des groupes “oestrogene” et “calcium” ainsi qu’entre les moyennes des groupes “placebo” et “oestrogène”, mais qu’il n’y a pas de différence significative entre les moyennes des groupes “placebo” et “calcium”
- E. Les résultats du test indiquent que, au risque 5%, il n’y a pas de différence significative entre les moyennes des groupes “oestrogene” et “calcium” ni entre les moyennes des groupes “placebo” et “oestrogène”, mais qu’il y a une différence significative entre les moyennes des groupes “placebo” et “calcium”

## Exercice 5

### QCM 18

- A La justesse correspond à l’étroitesse de l’accord entre la valeur moyenne obtenue à partir d’une large série de résultats d’essais et la valeur conventionnellement vraie
- B La reproductibilité peut s’exprimer en terme de biais
- C La répétabilité correspond à l’étroitesse d’accord entre les résultats d’essais indépendants obtenus avec la même méthode sur un même échantillon homogène, dans le même laboratoire, avec le même opérateur utilisant le même matériel dans un court intervalle de temps
- D Lorsqu’on souhaite estimer la variance de répétabilité et de reproductibilité par un essai inter-laboratoire, le facteur laboratoire est aléatoire
- E Lorsqu’on souhaite estimer la variance de répétabilité et de reproductibilité par un essai inter-laboratoire, le facteur laboratoire est fixe

## Exercice 6

### QCM 19

Trouvez les propositions justes :

- A. L’intensité d’une douleur exprimée avec plus de deux modalités est une variable discrète qualitative nominale
- B. La localisation d’une douleur est une variable discrète qualitative ordinale
- C. Le poids est une variable quantitative continue
- D. L’âge, exprimé en années, est une variable continue discrétisée en classes
- E. Le nombre de colonies dans une boîte de Pétri est une variable quantitative discrète

### QCM 20

Quels sont les outils qui vous permettent d’apprécier et/ou d’évaluer la distribution d’une variable quantitative observée :

- A. L’histogramme
- B. Le graphe des moyennes
- C. Le graphe quantile-quantile
- D. Graphe en bandes
- E. Diagramme circulaire

## Exercice 7

### QCM 21

On s'intéresse à la liaison entre la taille à la naissance des bébés et celle de leur mère.

Pour cela, on dispose d'un échantillon de 40 sujets pour lesquels on recense leur taille à la naissance ainsi que la taille à la naissance de leur mère. Vous prendrez comme risque de première espèce 5%.

La variable représentant la taille à la naissance des bébés est notée  $X$  et la variable représentant la taille à la naissance de leur mère respective est notée  $Y$ .

- A.  $X$  et  $Y$  sont deux variables contrôlées
- B.  $X$  et  $Y$  sont deux variables aléatoires
- C.  $Y$  est une variable aléatoire et  $X$  est contrôlée
- D.  $X$  est une variable aléatoire et  $Y$  est contrôlée
- E. L'énoncé ne permet pas de répondre aux items précédents

### QCM 22

Pour analyser ces données, choisissez quel test vous feriez parmi les tests paramétriques étudiés cette année.

- A. test de comparaison de deux moyennes
- B. test de comparaison de deux variances
- C. test d'indépendance du Khi-Deux
- D. test de non corrélation
- E. test de régression linéaire

### QCM 23

Les conditions d'application de ce test sont :

- A.  $X$  et  $Y$  doivent suivre chacune une loi normale
- B. Seule une de ces variables doit suivre une loi normale
- C. La taille de l'échantillon doit être supérieure à 30
- D. Les deux variables  $X$  et  $Y$  doivent être homoscedastiques
- E. Une des deux variables doit conserver la même variance lorsque l'on change les valeurs de l'autre variable contrôlée

### QCM 24

On suppose que les conditions d'application de ce test sont vérifiées.

La statistique de test (ou variable de décision) suit :

- A. une loi normale de moyenne estimée par celle de l'échantillon
- B. une loi du Khi-Deux à 39 degrés de liberté
- C. une loi normale centrée réduite
- D. une loi de Student à 39 degrés de liberté
- E. une loi de Student à 38 degrés de liberté

### QCM 25

La  $p$ -value du test effectué est égale à  $3.8 \times 10^{-5}$ .

Décision et conclusion :

- A. Rejet de l'hypothèse  $H_0$  au risque 5%
- B. Rejet de l'hypothèse  $H_1$  au risque 5%
- C. La taille des bébés à la naissance n'est pas une fonction linéaire de celle de leur mère au risque 5%
- D. La corrélation linéaire entre la taille des bébés à la naissance et celle de leur mère est significative au risque 5%
- E. La taille des bébés à la naissance et celle de leur mère sont significativement différentes au risque 5%

## Exercice 8

### QCM 26

Cette question de cours est indépendante de l'exercice précédent.

Cochez la (ou les) proposition(s) juste(s):

- A. Dans la corrélation linéaire de deux variables, les deux variables jouent un rôle symétrique
- B. La pente de la droite de régression d'une variable  $Z$  en fonction d'une variable  $W$  est égale à la pente de la droite de régression de  $W$  en fonction de  $Z$
- C. La pente de la droite de régression de  $Z$  en fonction de  $W$  est, dans le cas général, un nombre sans unité
- D. Le coefficient de corrélation linéaire entre deux variables est un nombre sans unité
- E. La covariance entre deux variables est un nombre sans unité

## Exercice 9

### QCM 27

Pour une série de valeurs distribuées selon une loi normale (gaussienne) :

- A. Environ 0,3% des valeurs sont situées à l'extérieur de l'intervalle moyenne plus ou moins trois écarts types
- B. Environ 2,5% des valeurs sont situées au-dessus de la moyenne plus deux écarts types
- C. Environ 95% des valeurs de  $z$  ( $z$  score) sont situées à l'intérieur de l'intervalle  $-2 < z < +2$
- D. Environ 95% des valeurs sont situées à l'intérieur de l'intervalle moyenne plus ou moins deux écarts types
- E. Environ 99,7% des valeurs sont situées à l'intérieur de l'intervalle moyenne plus ou moins deux écarts types

### QCM 28

Parmi les propositions concernant les erreurs qui surviennent au cours de la phase analytique d'une méthode de dosage, quelle(s) est(sont) celle(s) qui est(sont) correcte(s) ?

- A. Erreur aléatoire et erreur de fidélité sont synonymes
- B. Erreur systématique et erreur de justesse sont synonymes
- C. Biais et erreur aléatoire sont synonymes
- D. Une erreur systématique peut être constante ou proportionnelle à la concentration.
- E. L'erreur totale est une combinaison de l'erreur aléatoire et de l'erreur systématique.

### QCM 29\*

Concernant les règles de Westgard utilisées pour le contrôle interne de qualité dans les laboratoires de Biologie médicale

- A. La règle  $1_{3s}$  (1-3s) signifie qu'un résultat de contrôle est situé au-delà de 2 écarts-types par rapport à la moyenne
- B. La règle  $2_{2s}$  (2-2s) signifie que deux résultats de contrôle sont situés au-delà de 2 écarts-types et du même côté de la moyenne
- C. La règle  $2_{2s}$  (2-2s) permet de détecter plus facilement une erreur aléatoire qu'une erreur systématique
- D. La règle  $2_{2s}$  (2-2s) est une règle de rejet
- E. La règle  $R_{4s}$  (R-4s) signifie que la différence entre le résultat de contrôle le plus élevé et le résultat le plus bas est inférieure à 4 écarts-types

## Formulaire de statistiques UE3.6

**Intervalles bilatéraux**

$$\mu \pm u_\alpha \sigma \quad \mu \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad p \pm u_\alpha \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$m \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad m \pm u_\alpha \frac{s}{\sqrt{n}} \quad m \pm t_{\alpha, \nu} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad f \pm u_\alpha \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$$

### Tests paramétriques

$$z_c = \frac{m - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad z_c = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad z_c = \frac{m_1 - m_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad z_c = \frac{m}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$z_c = \frac{f - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} \quad z_c = \frac{f_1 - f_2}{\sqrt{f(1-f) \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad z_c = \frac{s_{max}^2}{s_{min}^2}$$

$$f = \frac{n_1 f_1 + n_2 f_2}{n_1 + n_2} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

### Tests non paramétriques

$$u_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - r_1 \quad u_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - r_2 \quad z_c = \min(u_1, u_2) \quad u_1 + u_2 = n_1 n_2$$

$$z_c = \min(w_+, w_-) \quad w_+ + w_- = \frac{N(N+1)}{2}$$

$$z_c = \frac{12}{n(n+1)} \times \sum_{j=1}^k \left( \frac{r_j^2}{n_j} \right) - 3(n+1)$$

$$z_c = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{j=1}^k (R_j^2) - 3n(k+1)$$

### Test du Khi-deux

$$z_c = \sum_i \left( \frac{(o_i - c_i)^2}{c_i} \right) = \sum_i \left( \frac{o_i^2}{c_i} \right) - n \quad z_c = \sum_i \sum_j \left( \frac{(o_{ij} - c_{ij})^2}{c_{ij}} \right) = \sum_i \sum_j \left( \frac{o_{ij}^2}{c_{ij}} \right) - n$$

### Corrélation, Régression linéaire

$$r = \frac{\text{cov}_e(X, Y)}{s_{X_e} s_{Y_e}} \quad r = \frac{SPE_{XY}}{\sqrt{SCE_X SCE_Y}} \quad r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\left( n \sum x^2 - (\sum x)^2 \right) \left( n \sum y^2 - (\sum y)^2 \right)}}$$

$$b_1 = \frac{\text{cov}_e(X, Y)}{s_{X_e}^2} = r \frac{s_{Y_e}}{s_{X_e}} \quad b_1 = \frac{SPE_{XY}}{SCE_X} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad b_0 = m_Y - b m_X$$

$$z_c = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad z_c = \frac{b_1 - 0}{s_{B_1}} \quad z_c = \frac{b_0 - 0}{s_{B_0}}$$

### Intervalles

$$b_1 \pm t_{(\alpha, \nu)} \times s_{B_1} \quad b_0 \pm t_{(\alpha, \nu)} \times s_{B_0}$$

### ANOVA

$$SCE_T = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^k (X_{i,j} - X_{\bullet, \bullet})^2 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^k X_{i,j}^2 - n X_{\bullet, \bullet}^2$$

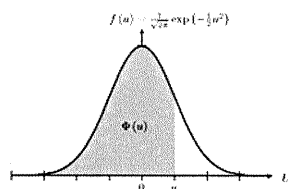
$$SCE_F = \sum_{i=1}^p k (X_{i, \bullet} - X_{\bullet, \bullet})^2 = \sum_{i=1}^p k X_{i, \bullet}^2 - n X_{\bullet, \bullet}^2$$

$$SCE_R = \sum_{i=1}^p SCE_i \text{ avec } SCE_i = \sum_{j=1}^k (X_{i,j} - X_{i, \bullet})^2 = \sum_{j=1}^k X_{i,j}^2 - k X_{i, \bullet}^2$$

Dans le contexte d'un test d'hypothèses donné,  $z_c$  est la valeur de la variable de décision (= statistique de test) calculée à partir de l'échantillon.

# Fonction de répartition $\Phi(u)$ de la loi normale standard

La table de la loi normale centrée réduite (ou loi standard) donne la fonction de répartition  $\Phi(u)$  pour différentes valeurs  $u$  de la variable aléatoire centrée réduite (standard)  $U$ .



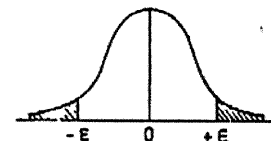
| u   | 0,00   | 0,01   | 0,02   | 0,03   | 0,04   | 0,05   | 0,06   | 0,07   | 0,08   | 0,09   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,0 | 0,5000 | 0,5040 | 0,5080 | 0,5120 | 0,5160 | 0,5199 | 0,5239 | 0,5279 | 0,5319 | 0,5359 |
| 0,1 | 0,5398 | 0,5438 | 0,5478 | 0,5517 | 0,5557 | 0,5596 | 0,5636 | 0,5675 | 0,5714 | 0,5753 |
| 0,2 | 0,5793 | 0,5832 | 0,5871 | 0,5910 | 0,5948 | 0,5987 | 0,6026 | 0,6064 | 0,6103 | 0,6143 |
| 0,3 | 0,6179 | 0,6217 | 0,6255 | 0,6293 | 0,6331 | 0,6368 | 0,6406 | 0,6443 | 0,6480 | 0,6517 |
| 0,4 | 0,6554 | 0,6591 | 0,6628 | 0,6664 | 0,6700 | 0,6736 | 0,6772 | 0,6808 | 0,6844 | 0,6879 |
| 0,5 | 0,6915 | 0,6950 | 0,6985 | 0,7019 | 0,7054 | 0,7088 | 0,7123 | 0,7157 | 0,7190 | 0,7224 |
| 0,6 | 0,7257 | 0,7290 | 0,7324 | 0,7357 | 0,7389 | 0,7422 | 0,7454 | 0,7486 | 0,7517 | 0,7549 |
| 0,7 | 0,7580 | 0,7611 | 0,7642 | 0,7673 | 0,7704 | 0,7734 | 0,7764 | 0,7794 | 0,7823 | 0,7852 |
| 0,8 | 0,7881 | 0,7910 | 0,7939 | 0,7967 | 0,7995 | 0,8023 | 0,8051 | 0,8078 | 0,8106 | 0,8133 |
| 0,9 | 0,8159 | 0,8186 | 0,8212 | 0,8238 | 0,8264 | 0,8289 | 0,8315 | 0,8340 | 0,8365 | 0,8389 |
| 1,0 | 0,8413 | 0,8438 | 0,8461 | 0,8485 | 0,8508 | 0,8531 | 0,8554 | 0,8577 | 0,8599 | 0,8621 |
| 1,1 | 0,8643 | 0,8665 | 0,8686 | 0,8708 | 0,8729 | 0,8749 | 0,8770 | 0,8790 | 0,8810 | 0,8830 |
| 1,2 | 0,8849 | 0,8869 | 0,8888 | 0,8907 | 0,8925 | 0,8944 | 0,8962 | 0,8980 | 0,8997 | 0,9015 |
| 1,3 | 0,9032 | 0,9049 | 0,9066 | 0,9082 | 0,9099 | 0,9115 | 0,9131 | 0,9147 | 0,9162 | 0,9177 |
| 1,4 | 0,9192 | 0,9207 | 0,9222 | 0,9236 | 0,9251 | 0,9265 | 0,9279 | 0,9292 | 0,9306 | 0,9319 |
| 1,5 | 0,9332 | 0,9345 | 0,9357 | 0,9370 | 0,9382 | 0,9394 | 0,9406 | 0,9418 | 0,9429 | 0,9441 |
| 1,6 | 0,9452 | 0,9463 | 0,9474 | 0,9484 | 0,9495 | 0,9505 | 0,9515 | 0,9525 | 0,9535 | 0,9545 |
| 1,7 | 0,9554 | 0,9564 | 0,9573 | 0,9582 | 0,9591 | 0,9599 | 0,9608 | 0,9616 | 0,9625 | 0,9633 |
| 1,8 | 0,9641 | 0,9649 | 0,9656 | 0,9664 | 0,9671 | 0,9678 | 0,9686 | 0,9693 | 0,9699 | 0,9706 |
| 1,9 | 0,9713 | 0,9719 | 0,9726 | 0,9732 | 0,9738 | 0,9744 | 0,9750 | 0,9756 | 0,9761 | 0,9767 |
| 2,0 | 0,9772 | 0,9779 | 0,9783 | 0,9788 | 0,9793 | 0,9798 | 0,9803 | 0,9808 | 0,9812 | 0,9817 |
| 2,1 | 0,9821 | 0,9826 | 0,9830 | 0,9834 | 0,9838 | 0,9842 | 0,9846 | 0,9850 | 0,9854 | 0,9857 |
| 2,2 | 0,9861 | 0,9864 | 0,9868 | 0,9871 | 0,9875 | 0,9878 | 0,9881 | 0,9884 | 0,9887 | 0,9890 |
| 2,3 | 0,9893 | 0,9896 | 0,9898 | 0,9901 | 0,9904 | 0,9906 | 0,9909 | 0,9911 | 0,9913 | 0,9916 |
| 2,4 | 0,9918 | 0,9920 | 0,9922 | 0,9925 | 0,9927 | 0,9929 | 0,9931 | 0,9932 | 0,9934 | 0,9936 |
| 2,5 | 0,9938 | 0,9940 | 0,9941 | 0,9943 | 0,9945 | 0,9946 | 0,9948 | 0,9949 | 0,9951 | 0,9952 |
| 2,6 | 0,9953 | 0,9955 | 0,9956 | 0,9957 | 0,9959 | 0,9960 | 0,9961 | 0,9962 | 0,9963 | 0,9964 |
| 2,7 | 0,9965 | 0,9966 | 0,9967 | 0,9968 | 0,9969 | 0,9970 | 0,9971 | 0,9972 | 0,9973 | 0,9974 |
| 2,8 | 0,9974 | 0,9975 | 0,9976 | 0,9977 | 0,9977 | 0,9978 | 0,9979 | 0,9979 | 0,9980 | 0,9981 |
| 2,9 | 0,9981 | 0,9982 | 0,9982 | 0,9983 | 0,9984 | 0,9984 | 0,9985 | 0,9985 | 0,9986 | 0,9986 |

Table pour les grandes valeurs de  $u$

| u      | 3,0      | 3,1      | 3,2      | 3,3      | 3,4      | 3,5      | 3,6       | 3,8       | 4,0       | 4,5       |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $F(u)$ | 0,998 65 | 0,999 04 | 0,999 31 | 0,999 52 | 0,999 66 | 0,999 76 | 0,999 841 | 0,999 928 | 0,999 968 | 0,999 997 |

## Table de l'écart-réduit (loi normale) (\*).

La table donne la probabilité  $\alpha$  pour que l'écart-réduit égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée  $\varepsilon$ , c'est-à-dire la probabilité extérieure à l'intervalle  $(-\varepsilon, +\varepsilon)$ .



| $\alpha$ | 0,00     | 0,01  | 0,02  | 0,03  | 0,04  | 0,05  | 0,06  | 0,07  | 0,08  | 0,09  |
|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,00     | $\infty$ | 2,576 | 2,326 | 2,170 | 2,054 | 1,960 | 1,881 | 1,812 | 1,751 | 1,695 |
| 0,10     | 1,645    | 1,598 | 1,555 | 1,514 | 1,476 | 1,440 | 1,405 | 1,372 | 1,341 | 1,311 |
| 0,20     | 1,282    | 1,254 | 1,227 | 1,200 | 1,175 | 1,150 | 1,126 | 1,103 | 1,080 | 1,058 |
| 0,30     | 1,036    | 1,015 | 0,994 | 0,974 | 0,954 | 0,935 | 0,915 | 0,896 | 0,878 | 0,860 |
| 0,40     | 0,842    | 0,824 | 0,806 | 0,789 | 0,772 | 0,755 | 0,739 | 0,722 | 0,706 | 0,690 |
| 0,50     | 0,674    | 0,659 | 0,643 | 0,628 | 0,613 | 0,598 | 0,583 | 0,568 | 0,553 | 0,539 |
| 0,60     | 0,524    | 0,510 | 0,496 | 0,482 | 0,468 | 0,454 | 0,440 | 0,426 | 0,412 | 0,399 |
| 0,70     | 0,385    | 0,372 | 0,358 | 0,345 | 0,332 | 0,319 | 0,305 | 0,292 | 0,279 | 0,266 |
| 0,80     | 0,253    | 0,240 | 0,228 | 0,215 | 0,202 | 0,189 | 0,176 | 0,164 | 0,151 | 0,138 |
| 0,90     | 0,126    | 0,113 | 0,100 | 0,088 | 0,075 | 0,063 | 0,050 | 0,038 | 0,025 | 0,013 |

La probabilité  $\alpha$  s'obtient par addition des nombres inscrits en marge.

Exemple : pour  $\varepsilon = 1,960$  la probabilité est  $\alpha = 0,00 + 0,05 = 0,05$ .

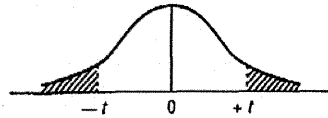
## Table pour les petites valeurs de la probabilité.

| $\alpha$      | 0,001   | 0,000 1 | 0,000 01 | 0,000 001 | 0,000 000 1 | 0,000 000 01 | 0,000 000 001 |
|---------------|---------|---------|----------|-----------|-------------|--------------|---------------|
| $\varepsilon$ | 3,29053 | 3,89059 | 4,41717  | 4,89164   | 5,32672     | 5,73073      | 6,10941       |

(\*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh).

Table de  $t$  (\*).

La table donne la probabilité  $\alpha$  pour que  $t$  égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



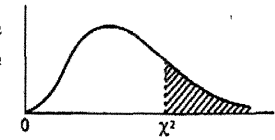
| d.d.l. \ $\alpha$ | 0,90  | 0,50  | 0,30  | 0,20  | 0,10  | 0,05   | 0,02   | 0,01   | 0,001   |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 1                 | 0,158 | 1,000 | 1,963 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 | 636,619 |
| 2                 | 0,142 | 0,816 | 1,386 | 1,886 | 2,920 | 4,303  | 6,965  | 9,925  | 31,598  |
| 3                 | 0,137 | 0,765 | 1,250 | 1,638 | 2,353 | 3,182  | 4,541  | 5,841  | 12,924  |
| 4                 | 0,134 | 0,741 | 1,190 | 1,533 | 2,132 | 2,776  | 3,747  | 4,604  | 8,610   |
| 5                 | 0,132 | 0,727 | 1,156 | 1,476 | 2,015 | 2,571  | 3,365  | 4,032  | 6,869   |
| 6                 | 0,131 | 0,718 | 1,134 | 1,440 | 1,943 | 2,447  | 3,143  | 3,707  | 5,959   |
| 7                 | 0,130 | 0,711 | 1,119 | 1,415 | 1,895 | 2,365  | 2,998  | 3,499  | 5,408   |
| 8                 | 0,130 | 0,706 | 1,108 | 1,397 | 1,860 | 2,306  | 2,896  | 3,355  | 5,041   |
| 9                 | 0,129 | 0,703 | 1,100 | 1,383 | 1,833 | 2,262  | 2,821  | 3,250  | 4,781   |
| 10                | 0,129 | 0,700 | 1,093 | 1,372 | 1,812 | 2,228  | 2,764  | 3,169  | 4,587   |
| 11                | 0,129 | 0,697 | 1,088 | 1,363 | 1,796 | 2,201  | 2,718  | 3,106  | 4,437   |
| 12                | 0,128 | 0,695 | 1,083 | 1,356 | 1,782 | 2,179  | 2,681  | 3,055  | 4,318   |
| 13                | 0,128 | 0,694 | 1,079 | 1,350 | 1,771 | 2,160  | 2,650  | 3,012  | 4,221   |
| 14                | 0,128 | 0,692 | 1,076 | 1,345 | 1,761 | 2,145  | 2,624  | 2,977  | 4,140   |
| 15                | 0,128 | 0,691 | 1,074 | 1,341 | 1,753 | 2,131  | 2,602  | 2,947  | 4,073   |
| 16                | 0,128 | 0,690 | 1,071 | 1,337 | 1,746 | 2,120  | 2,583  | 2,921  | 4,015   |
| 17                | 0,128 | 0,689 | 1,069 | 1,333 | 1,740 | 2,110  | 2,567  | 2,898  | 3,965   |
| 18                | 0,127 | 0,688 | 1,067 | 1,330 | 1,734 | 2,101  | 2,552  | 2,878  | 3,922   |
| 19                | 0,127 | 0,688 | 1,066 | 1,328 | 1,729 | 2,093  | 2,539  | 2,861  | 3,883   |
| 20                | 0,127 | 0,687 | 1,064 | 1,325 | 1,725 | 2,086  | 2,528  | 2,845  | 3,850   |
| 21                | 0,127 | 0,686 | 1,063 | 1,323 | 1,721 | 2,080  | 2,518  | 2,831  | 3,819   |
| 22                | 0,127 | 0,686 | 1,061 | 1,321 | 1,717 | 2,074  | 2,508  | 2,819  | 3,792   |
| 23                | 0,127 | 0,685 | 1,060 | 1,319 | 1,714 | 2,069  | 2,500  | 2,807  | 3,767   |
| 24                | 0,127 | 0,685 | 1,059 | 1,318 | 1,711 | 2,064  | 2,492  | 2,797  | 3,745   |
| 25                | 0,127 | 0,684 | 1,058 | 1,316 | 1,708 | 2,060  | 2,485  | 2,787  | 3,725   |
| 26                | 0,127 | 0,684 | 1,058 | 1,315 | 1,706 | 2,056  | 2,479  | 2,779  | 3,707   |
| 27                | 0,127 | 0,684 | 1,057 | 1,314 | 1,703 | 2,052  | 2,473  | 2,771  | 3,690   |
| 28                | 0,127 | 0,683 | 1,056 | 1,313 | 1,701 | 2,048  | 2,467  | 2,763  | 3,674   |
| 29                | 0,127 | 0,683 | 1,055 | 1,311 | 1,699 | 2,045  | 2,462  | 2,756  | 3,659   |
| 30                | 0,127 | 0,683 | 1,055 | 1,310 | 1,697 | 2,042  | 2,457  | 2,750  | 3,646   |
| $\infty$          | 0,126 | 0,674 | 1,036 | 1,282 | 1,645 | 1,960  | 2,326  | 2,576  | 3,291   |

Exemple : avec d.d.l. = 10, pour  $t = 2,228$  la probabilité est  $\alpha = 0,05$ .

(\*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh).

Table de  $\chi^2$  (\*).

La table donne la probabilité  $\alpha$  pour que  $\chi^2$  égale ou dépasse une valeur donnée, en fonction du nombre de degrés de liberté (d.d.l.).



| d.d.l. \ $\alpha$ | 0,90   | 0,50   | 0,30   | 0,20   | 0,10   | 0,05   | 0,02   | 0,01   | 0,001  |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1                 | 0,0158 | 0,455  | 1,074  | 1,642  | 2,706  | 3,841  | 5,412  | 6,635  | 10,827 |
| 2                 | 0,211  | 1,386  | 2,408  | 3,219  | 4,605  | 5,991  | 7,824  | 9,210  | 13,815 |
| 3                 | 0,584  | 2,366  | 3,665  | 4,642  | 6,251  | 7,815  | 9,837  | 11,345 | 16,266 |
| 4                 | 1,064  | 3,357  | 4,878  | 5,989  | 7,779  | 9,488  | 11,668 | 13,277 | 18,467 |
| 5                 | 1,610  | 4,351  | 6,064  | 7,289  | 9,236  | 11,070 | 13,388 | 15,086 | 20,515 |
| 6                 | 2,204  | 5,348  | 7,231  | 8,558  | 10,645 | 12,592 | 15,033 | 16,812 | 22,457 |
| 7                 | 2,833  | 6,346  | 8,383  | 9,803  | 12,017 | 14,067 | 16,622 | 18,475 | 24,322 |
| 8                 | 3,490  | 7,344  | 9,524  | 11,030 | 13,362 | 15,507 | 18,168 | 20,090 | 26,125 |
| 9                 | 4,168  | 8,343  | 10,656 | 12,242 | 14,684 | 16,919 | 19,679 | 21,666 | 27,877 |
| 10                | 4,865  | 9,342  | 11,781 | 13,442 | 15,987 | 18,307 | 21,161 | 23,209 | 29,588 |
| 11                | 5,578  | 10,341 | 12,899 | 14,631 | 17,275 | 19,675 | 22,618 | 24,725 | 31,264 |
| 12                | 6,304  | 11,340 | 14,011 | 15,812 | 18,549 | 21,026 | 24,054 | 26,217 | 32,909 |
| 13                | 7,042  | 12,340 | 15,119 | 16,985 | 19,812 | 22,362 | 25,472 | 27,688 | 34,528 |
| 14                | 7,790  | 13,339 | 16,222 | 18,151 | 21,064 | 23,685 | 26,873 | 29,141 | 36,123 |
| 15                | 8,547  | 14,339 | 17,322 | 19,311 | 22,307 | 24,996 | 28,259 | 30,578 | 37,697 |
| 16                | 9,312  | 15,338 | 18,418 | 20,465 | 23,542 | 26,296 | 29,633 | 32,000 | 39,252 |
| 17                | 10,085 | 16,338 | 19,511 | 21,615 | 24,769 | 27,587 | 30,995 | 33,409 | 40,790 |
| 18                | 10,865 | 17,338 | 20,601 | 22,760 | 25,989 | 28,869 | 32,346 | 34,805 | 42,312 |
| 19                | 11,651 | 18,338 | 21,689 | 23,900 | 27,204 | 30,144 | 33,687 | 36,191 | 43,820 |
| 20                | 12,443 | 19,337 | 22,775 | 25,038 | 28,412 | 31,410 | 35,020 | 37,566 | 45,315 |
| 21                | 13,240 | 20,337 | 23,858 | 26,171 | 29,615 | 32,671 | 36,343 | 38,932 | 46,797 |
| 22                | 14,041 | 21,337 | 24,939 | 27,301 | 30,813 | 33,924 | 37,659 | 40,289 | 48,268 |
| 23                | 14,848 | 22,337 | 26,018 | 28,429 | 32,007 | 35,172 | 38,968 | 41,638 | 49,728 |
| 24                | 15,659 | 23,337 | 27,096 | 29,553 | 33,196 | 36,415 | 40,270 | 42,980 | 51,179 |
| 25                | 16,473 | 24,337 | 28,172 | 30,675 | 34,382 | 37,652 | 41,566 | 44,314 | 52,620 |
| 26                | 17,292 | 25,336 | 29,246 | 31,795 | 35,563 | 38,885 | 42,856 | 45,642 | 54,052 |
| 27                | 18,114 | 26,336 | 30,319 | 32,912 | 36,741 | 40,113 | 44,140 | 46,963 | 55,476 |
| 28                | 18,939 | 27,336 | 31,391 | 34,027 | 37,916 | 41,337 | 45,419 | 48,278 | 56,893 |
| 29                | 19,768 | 28,336 | 32,461 | 35,139 | 39,087 | 42,557 | 46,693 | 49,588 | 58,302 |
| 30                | 20,599 | 29,336 | 33,530 | 36,250 | 40,256 | 43,773 | 47,962 | 50,892 | 59,703 |

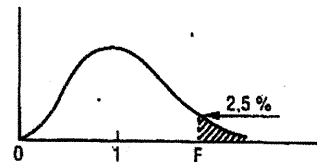
Exemple : avec d.d.l. = 3, pour  $\chi^2 = 0,584$  la probabilité est  $\alpha = 0,90$ .

Quand le nombre de degrés de liberté est élevé,  $\sqrt{2} \chi^2$  est à peu près distribué normalement autour de  $\sqrt{2}(\text{d.d.l.}) - 1$  avec une variance égale à 1.

(\*) D'après Fisher et Yates, Statistical tables for biological, agricultural, and medical research (Oliver and Boyd, Edinburgh).

Table de  $F$  (point 2,5 %) (\*)

La table donne la limite supérieure de  $F = \frac{s_A^2}{s_B^2}$ , pour le risque 2,5 % (valeur ayant 2,5 chances sur 100 d'être égale ou dépassée), en fonction des nombres de degrés de liberté  $l_A$  et  $l_B$ .



| $l_B \backslash l_A$ | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                    | 647,8 | 799,5 | 864,2 | 899,6 | 921,8 | 937,1 | 948,2 | 956,7 | 963,3 |
| 2                    | 38,51 | 39,00 | 39,17 | 39,25 | 39,30 | 39,33 | 39,36 | 39,37 | 39,39 |
| 3                    | 17,44 | 16,04 | 15,44 | 15,10 | 14,88 | 14,73 | 14,62 | 14,54 | 14,47 |
| 4                    | 12,22 | 10,65 | 9,98  | 9,60  | 9,36  | 9,20  | 9,07  | 8,98  | 8,90  |
| 5                    | 10,01 | 8,43  | 7,76  | 7,39  | 7,15  | 6,98  | 6,85  | 6,76  | 6,68  |
| 6                    | 8,81  | 7,26  | 6,60  | 6,23  | 5,99  | 5,82  | 5,70  | 5,60  | 5,52  |
| 7                    | 8,07  | 6,54  | 5,89  | 5,52  | 5,29  | 5,12  | 4,99  | 4,90  | 4,82  |
| 8                    | 7,57  | 6,06  | 5,42  | 5,05  | 4,82  | 4,65  | 4,53  | 4,43  | 4,36  |
| 9                    | 7,21  | 5,71  | 5,08  | 4,72  | 4,48  | 4,32  | 4,20  | 4,10  | 4,03  |
| 10                   | 6,94  | 5,46  | 4,83  | 4,47  | 4,24  | 4,07  | 3,95  | 3,85  | 3,78  |
| 11                   | 6,72  | 5,26  | 4,63  | 4,28  | 4,04  | 3,88  | 3,76  | 3,66  | 3,59  |
| 12                   | 6,55  | 5,10  | 4,47  | 4,12  | 3,89  | 3,73  | 3,61  | 3,51  | 3,44  |
| 13                   | 6,41  | 4,97  | 4,35  | 4,00  | 3,77  | 3,60  | 3,48  | 3,39  | 3,31  |
| 14                   | 6,30  | 4,86  | 4,24  | 3,89  | 3,66  | 3,50  | 3,38  | 3,29  | 3,21  |
| 15                   | 6,20  | 4,77  | 4,15  | 3,80  | 3,58  | 3,41  | 3,29  | 3,20  | 3,12  |
| 16                   | 6,12  | 4,69  | 4,08  | 3,73  | 3,50  | 3,34  | 3,22  | 3,12  | 3,05  |
| 17                   | 6,04  | 4,62  | 4,01  | 3,66  | 3,44  | 3,28  | 3,16  | 3,06  | 2,98  |
| 18                   | 5,98  | 4,56  | 3,95  | 3,61  | 3,38  | 3,22  | 3,10  | 3,01  | 2,93  |
| 19                   | 5,92  | 4,51  | 3,90  | 3,56  | 3,33  | 3,17  | 3,05  | 2,96  | 2,88  |
| 20                   | 5,87  | 4,46  | 3,86  | 3,51  | 3,29  | 3,13  | 3,01  | 2,91  | 2,84  |
| 21                   | 5,83  | 4,42  | 3,82  | 3,48  | 3,25  | 3,09  | 2,97  | 2,87  | 2,80  |
| 22                   | 5,79  | 4,38  | 3,78  | 3,44  | 3,22  | 3,05  | 2,93  | 2,84  | 2,76  |
| 23                   | 5,75  | 4,35  | 3,75  | 3,41  | 3,18  | 3,02  | 2,90  | 2,81  | 2,73  |
| 24                   | 5,72  | 4,32  | 3,72  | 3,38  | 3,15  | 2,99  | 2,87  | 2,78  | 2,70  |
| 25                   | 5,69  | 4,29  | 3,69  | 3,35  | 3,13  | 2,97  | 2,85  | 2,75  | 2,68  |
| 26                   | 5,66  | 4,27  | 3,67  | 3,33  | 3,10  | 2,94  | 2,82  | 2,73  | 2,65  |
| 27                   | 5,63  | 4,24  | 3,65  | 3,31  | 3,08  | 2,92  | 2,80  | 2,71  | 2,63  |
| 28                   | 5,61  | 4,22  | 3,63  | 3,29  | 3,06  | 2,90  | 2,78  | 2,69  | 2,61  |
| 29                   | 5,59  | 4,20  | 3,61  | 3,27  | 3,04  | 2,88  | 2,76  | 2,67  | 2,59  |
| 30                   | 5,57  | 4,18  | 3,59  | 3,25  | 3,03  | 2,87  | 2,75  | 2,65  | 2,57  |
| 40                   | 5,42  | 4,05  | 3,46  | 3,13  | 2,90  | 2,74  | 2,62  | 2,53  | 2,45  |
| 60                   | 5,29  | 3,93  | 3,34  | 3,01  | 2,79  | 2,63  | 2,51  | 2,41  | 2,33  |
| 120                  | 5,15  | 3,80  | 3,23  | 2,89  | 2,67  | 2,52  | 2,39  | 2,30  | 2,22  |
| ∞                    | 5,02  | 3,69  | 3,12  | 2,79  | 2,57  | 2,41  | 2,29  | 2,19  | 2,11  |

| $l_B \backslash l_A$ | 10    | 12    | 15    | 20    | 24    | 30    | 40    | 60    | 120   | ∞     |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                    | 968,6 | 976,7 | 984,9 | 993,1 | 997,2 | 1001  | 1006  | 1010  | 1014  | 1018  |
| 2                    | 39,40 | 39,41 | 39,43 | 39,45 | 39,46 | 39,46 | 39,47 | 39,48 | 39,49 | 39,50 |
| 3                    | 14,42 | 14,34 | 14,25 | 14,17 | 14,12 | 14,08 | 14,04 | 13,99 | 13,95 | 13,90 |
| 4                    | 8,84  | 8,75  | 8,66  | 8,56  | 8,51  | 8,46  | 8,41  | 8,36  | 8,31  | 8,26  |
| 5                    | 6,62  | 6,52  | 6,43  | 6,33  | 6,28  | 6,23  | 6,18  | 6,12  | 6,07  | 6,02  |
| 6                    | 5,46  | 5,37  | 5,27  | 5,17  | 5,12  | 5,07  | 5,01  | 4,96  | 4,90  | 4,85  |
| 7                    | 4,76  | 4,67  | 4,57  | 4,47  | 4,42  | 4,36  | 4,31  | 4,25  | 4,20  | 4,14  |
| 8                    | 4,30  | 4,20  | 4,10  | 4,00  | 3,95  | 3,89  | 3,84  | 3,78  | 3,73  | 3,67  |
| 9                    | 3,96  | 3,87  | 3,77  | 3,67  | 3,61  | 3,56  | 3,51  | 3,45  | 3,39  | 3,33  |
| 10                   | 3,72  | 3,62  | 3,52  | 3,42  | 3,37  | 3,31  | 3,26  | 3,20  | 3,14  | 3,08  |
| 11                   | 3,53  | 3,43  | 3,33  | 3,23  | 3,17  | 3,12  | 3,06  | 3,00  | 2,94  | 2,88  |
| 12                   | 3,37  | 3,28  | 3,18  | 3,07  | 3,02  | 2,96  | 2,91  | 2,85  | 2,79  | 2,72  |
| 13                   | 3,25  | 3,15  | 3,05  | 2,95  | 2,89  | 2,84  | 2,78  | 2,72  | 2,66  | 2,60  |
| 14                   | 3,15  | 3,05  | 2,95  | 2,84  | 2,79  | 2,73  | 2,67  | 2,61  | 2,55  | 2,49  |
| 15                   | 3,06  | 2,96  | 2,86  | 2,76  | 2,70  | 2,64  | 2,59  | 2,52  | 2,46  | 2,40  |
| 16                   | 2,99  | 2,89  | 2,79  | 2,68  | 2,63  | 2,57  | 2,51  | 2,45  | 2,38  | 2,32  |
| 17                   | 2,92  | 2,82  | 2,72  | 2,62  | 2,56  | 2,50  | 2,44  | 2,38  | 2,32  | 2,25  |
| 18                   | 2,87  | 2,77  | 2,67  | 2,56  | 2,50  | 2,44  | 2,38  | 2,32  | 2,26  | 2,19  |
| 19                   | 2,82  | 2,72  | 2,62  | 2,51  | 2,45  | 2,39  | 2,33  | 2,27  | 2,20  | 2,13  |
| 20                   | 2,77  | 2,68  | 2,57  | 2,46  | 2,41  | 2,35  | 2,29  | 2,22  | 2,16  | 2,09  |
| 21                   | 2,73  | 2,64  | 2,53  | 2,42  | 2,37  | 2,31  | 2,25  | 2,18  | 2,11  | 2,04  |
| 22                   | 2,70  | 2,60  | 2,50  | 2,39  | 2,33  | 2,27  | 2,21  | 2,14  | 2,08  | 2,00  |
| 23                   | 2,67  | 2,57  | 2,47  | 2,36  | 2,30  | 2,24  | 2,18  | 2,11  | 2,04  | 1,97  |
| 24                   | 2,64  | 2,54  | 2,44  | 2,33  | 2,27  | 2,21  | 2,15  | 2,08  | 2,01  | 1,94  |
| 25                   | 2,61  | 2,51  | 2,41  | 2,30  | 2,24  | 2,18  | 2,12  | 2,05  | 1,98  | 1,91  |
| 26                   | 2,59  | 2,49  | 2,39  | 2,28  | 2,22  | 2,16  | 2,09  | 2,03  | 1,95  | 1,88  |
| 27                   | 2,57  | 2,47  | 2,36  | 2,25  | 2,19  | 2,13  | 2,07  | 2,00  | 1,93  | 1,85  |
| 28                   | 2,55  | 2,45  | 2,34  | 2,23  | 2,17  | 2,11  | 2,05  | 1,98  | 1,91  | 1,83  |
| 29                   | 2,53  | 2,43  | 2,32  | 2,21  | 2,15  | 2,09  | 2,03  | 1,96  | 1,89  | 1,81  |
| 30                   | 2,51  | 2,41  | 2,31  | 2,20  | 2,14  | 2,07  | 2,01  | 1,94  | 1,87  | 1,79  |
| 40                   | 2,39  | 2,29  | 2,18  | 2,07  | 2,01  | 1,94  | 1,88  | 1,80  | 1,72  | 1,64  |
| 60                   | 2,27  | 2,17  | 2,06  | 1,94  | 1,88  | 1,82  | 1,74  | 1,67  | 1,58  | 1,48  |
| 120                  | 2,16  | 2,05  | 1,94  | 1,82  | 1,76  | 1,69  | 1,61  | 1,53  | 1,43  | 1,31  |
| ∞                    | 2,05  | 1,94  | 1,83  | 1,71  | 1,64  | 1,57  | 1,48  | 1,39  | 1,27  | 1,00  |

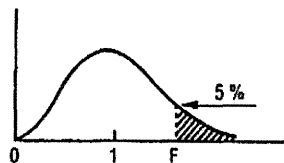
La valeur cherchée  $F_{l_B}^{l_A}$  est lue à l'intersection de la colonne  $l_A$  et de la ligne  $l_B$ .

Exemple : pour les degrés de liberté  $l_A = 6$ ,  $l_B = 10$ , la limite supérieure de  $F$  est  $F_{10}^6 = 4,07$ .

(\*) D'après E. S. Pearson et H. O. Hartley, Biometrika tables for statisticians, vol. 1, University Press, Cambridge.

Table de  $F$  (point 5 %) (\*).

La table donne la limite supérieure de  $F = \frac{s_A^2}{s_B^2}$ , pour le risque 5 % (valeur ayant 5 chances sur 100 d'être égale ou dépassée), en fonction des nombres de degrés de liberté  $l_A$  et  $l_B$ .



| $l_B \backslash l_A$ | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                    | 161,4 | 199,5 | 215,7 | 224,6 | 230,2 | 234,0 | 236,8 | 238,9 | 240,5 |
| 2                    | 18,51 | 19,00 | 19,16 | 19,25 | 19,30 | 19,33 | 19,35 | 19,37 | 19,38 |
| 3                    | 10,13 | 9,55  | 9,28  | 9,12  | 9,01  | 8,94  | 8,89  | 8,85  | 8,81  |
| 4                    | 7,71  | 6,94  | 6,59  | 6,39  | 6,26  | 6,16  | 6,09  | 6,04  | 6,00  |
| 5                    | 6,61  | 5,79  | 5,41  | 5,19  | 5,05  | 4,95  | 4,88  | 4,82  | 4,77  |
| 6                    | 5,99  | 5,14  | 4,76  | 4,53  | 4,39  | 4,28  | 4,21  | 4,15  | 4,10  |
| 7                    | 5,59  | 4,74  | 4,35  | 4,12  | 3,97  | 3,87  | 3,79  | 3,73  | 3,68  |
| 8                    | 5,32  | 4,46  | 4,07  | 3,84  | 3,69  | 3,58  | 3,50  | 3,44  | 3,39  |
| 9                    | 5,12  | 4,26  | 3,86  | 3,63  | 3,48  | 3,37  | 3,29  | 3,23  | 3,18  |
| 10                   | 4,96  | 4,10  | 3,71  | 3,48  | 3,33  | 3,22  | 3,14  | 3,07  | 3,02  |
| 11                   | 4,84  | 3,98  | 3,59  | 3,36  | 3,20  | 3,09  | 3,01  | 2,95  | 2,90  |
| 12                   | 4,75  | 3,89  | 3,49  | 3,26  | 3,11  | 3,00  | 2,91  | 2,85  | 2,80  |
| 13                   | 4,67  | 3,81  | 3,41  | 3,18  | 3,03  | 2,92  | 2,83  | 2,77  | 2,71  |
| 14                   | 4,60  | 3,74  | 3,34  | 3,11  | 2,96  | 2,85  | 2,76  | 2,70  | 2,65  |
| 15                   | 4,54  | 3,68  | 3,29  | 3,06  | 2,90  | 2,79  | 2,71  | 2,64  | 2,59  |
| 16                   | 4,49  | 3,63  | 3,24  | 3,01  | 2,85  | 2,74  | 2,66  | 2,59  | 2,54  |
| 17                   | 4,45  | 3,59  | 3,20  | 2,96  | 2,81  | 2,70  | 2,61  | 2,55  | 2,49  |
| 18                   | 4,41  | 3,55  | 3,16  | 2,93  | 2,77  | 2,66  | 2,58  | 2,51  | 2,46  |
| 19                   | 4,38  | 3,52  | 3,13  | 2,90  | 2,74  | 2,63  | 2,54  | 2,48  | 2,42  |
| 20                   | 4,35  | 3,49  | 3,10  | 2,87  | 2,71  | 2,60  | 2,51  | 2,45  | 2,39  |
| 21                   | 4,32  | 3,47  | 3,07  | 2,84  | 2,68  | 2,57  | 2,49  | 2,42  | 2,37  |
| 22                   | 4,30  | 3,44  | 3,05  | 2,82  | 2,66  | 2,55  | 2,46  | 2,40  | 2,34  |
| 23                   | 4,28  | 3,42  | 3,03  | 2,80  | 2,64  | 2,53  | 2,44  | 2,37  | 2,32  |
| 24                   | 4,26  | 3,40  | 3,01  | 2,78  | 2,62  | 2,51  | 2,42  | 2,36  | 2,30  |
| 25                   | 4,24  | 3,39  | 2,99  | 2,76  | 2,60  | 2,49  | 2,40  | 2,34  | 2,28  |
| 26                   | 4,23  | 3,37  | 2,98  | 2,74  | 2,59  | 2,47  | 2,39  | 2,32  | 2,27  |
| 27                   | 4,21  | 3,35  | 2,96  | 2,73  | 2,57  | 2,46  | 2,37  | 2,31  | 2,25  |
| 28                   | 4,20  | 3,34  | 2,95  | 2,71  | 2,56  | 2,45  | 2,36  | 2,29  | 2,24  |
| 29                   | 4,18  | 3,33  | 2,93  | 2,70  | 2,55  | 2,43  | 2,35  | 2,28  | 2,22  |
| 30                   | 4,17  | 3,32  | 2,92  | 2,69  | 2,53  | 2,42  | 2,33  | 2,27  | 2,21  |
| 40                   | 4,08  | 3,23  | 2,84  | 2,61  | 2,45  | 2,34  | 2,25  | 2,18  | 2,12  |
| 60                   | 4,00  | 3,15  | 2,76  | 2,53  | 2,37  | 2,25  | 2,17  | 2,10  | 2,04  |
| 120                  | 3,92  | 3,07  | 2,68  | 2,45  | 2,29  | 2,17  | 2,09  | 2,02  | 1,96  |
| ∞                    | 3,84  | 3,00  | 2,60  | 2,37  | 2,21  | 2,10  | 2,01  | 1,94  | 1,88  |

| $l_B \backslash l_A$ | 10    | 12    | 15    | 20    | 24    | 30    | 40    | 60    | 120   | ∞     |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1                    | 241,9 | 243,9 | 245,9 | 248,0 | 249,1 | 250,1 | 251,1 | 252,2 | 253,3 | 254,3 |
| 2                    | 19,40 | 19,41 | 19,43 | 19,45 | 19,45 | 19,46 | 19,47 | 19,48 | 19,49 | 19,50 |
| 3                    | 8,79  | 8,74  | 8,70  | 8,66  | 8,64  | 8,62  | 8,59  | 8,57  | 8,55  | 8,53  |
| 4                    | 5,96  | 5,91  | 5,86  | 5,80  | 5,77  | 5,75  | 5,72  | 5,69  | 5,66  | 5,63  |
| 5                    | 4,74  | 4,68  | 4,62  | 4,56  | 4,53  | 4,50  | 4,46  | 4,43  | 4,40  | 4,36  |
| 6                    | 4,06  | 4,00  | 3,94  | 3,87  | 3,84  | 3,81  | 3,77  | 3,74  | 3,70  | 3,67  |
| 7                    | 3,64  | 3,57  | 3,51  | 3,44  | 3,41  | 3,38  | 3,34  | 3,30  | 3,27  | 3,23  |
| 8                    | 3,35  | 3,28  | 3,22  | 3,15  | 3,12  | 3,08  | 3,04  | 3,01  | 2,97  | 2,93  |
| 9                    | 3,14  | 3,07  | 3,01  | 2,94  | 2,90  | 2,86  | 2,83  | 2,79  | 2,75  | 2,71  |
| 10                   | 2,98  | 2,91  | 2,85  | 2,77  | 2,74  | 2,70  | 2,66  | 2,62  | 2,58  | 2,54  |
| 11                   | 2,85  | 2,79  | 2,72  | 2,65  | 2,61  | 2,57  | 2,53  | 2,49  | 2,45  | 2,40  |
| 12                   | 2,75  | 2,69  | 2,62  | 2,54  | 2,51  | 2,47  | 2,43  | 2,38  | 2,34  | 2,30  |
| 13                   | 2,67  | 2,60  | 2,53  | 2,46  | 2,42  | 2,38  | 2,34  | 2,30  | 2,25  | 2,21  |
| 14                   | 2,60  | 2,53  | 2,46  | 2,39  | 2,35  | 2,31  | 2,27  | 2,22  | 2,18  | 2,13  |
| 15                   | 2,54  | 2,48  | 2,40  | 2,33  | 2,29  | 2,25  | 2,20  | 2,16  | 2,11  | 2,07  |
| 16                   | 2,49  | 2,42  | 2,35  | 2,28  | 2,24  | 2,19  | 2,15  | 2,11  | 2,06  | 2,01  |
| 17                   | 2,45  | 2,38  | 2,31  | 2,23  | 2,19  | 2,15  | 2,10  | 2,06  | 2,01  | 1,96  |
| 18                   | 2,41  | 2,34  | 2,27  | 2,19  | 2,15  | 2,11  | 2,06  | 2,02  | 1,97  | 1,92  |
| 19                   | 2,38  | 2,31  | 2,23  | 2,16  | 2,11  | 2,07  | 2,03  | 1,98  | 1,93  | 1,88  |
| 20                   | 2,35  | 2,28  | 2,20  | 2,12  | 2,08  | 2,04  | 1,99  | 1,95  | 1,90  | 1,84  |
| 21                   | 2,32  | 2,25  | 2,18  | 2,10  | 2,05  | 2,01  | 1,96  | 1,92  | 1,87  | 1,81  |
| 22                   | 2,30  | 2,23  | 2,15  | 2,07  | 2,03  | 1,98  | 1,94  | 1,89  | 1,84  | 1,78  |
| 23                   | 2,27  | 2,20  | 2,13  | 2,05  | 2,01  | 1,96  | 1,91  | 1,86  | 1,81  | 1,76  |
| 24                   | 2,25  | 2,18  | 2,11  | 2,03  | 1,98  | 1,94  | 1,89  | 1,84  | 1,79  | 1,73  |
| 25                   | 2,24  | 2,16  | 2,09  | 2,01  | 1,96  | 1,92  | 1,87  | 1,82  | 1,77  | 1,71  |
| 26                   | 2,22  | 2,15  | 2,07  | 1,99  | 1,95  | 1,90  | 1,85  | 1,80  | 1,75  | 1,69  |
| 27                   | 2,20  | 2,13  | 2,06  | 1,97  | 1,93  | 1,88  | 1,84  | 1,79  | 1,73  | 1,67  |
| 28                   | 2,19  | 2,12  | 2,04  | 1,96  | 1,91  | 1,87  | 1,82  | 1,77  | 1,71  | 1,65  |
| 29                   | 2,18  | 2,10  | 2,03  | 1,94  | 1,90  | 1,85  | 1,81  | 1,75  | 1,70  | 1,64  |
| 30                   | 2,16  | 2,09  | 2,01  | 1,93  | 1,89  | 1,84  | 1,79  | 1,74  | 1,68  | 1,62  |
| 40                   | 2,08  | 2,00  | 1,92  | 1,84  | 1,79  | 1,74  | 1,69  | 1,64  | 1,58  | 1,51  |
| 60                   | 1,99  | 1,92  | 1,84  | 1,75  | 1,70  | 1,65  | 1,59  | 1,53  | 1,47  | 1,39  |
| 120                  | 1,91  | 1,83  | 1,75  | 1,66  | 1,61  | 1,55  | 1,50  | 1,43  | 1,35  | 1,25  |
| ∞                    | 1,83  | 1,75  | 1,67  | 1,57  | 1,52  | 1,46  | 1,39  | 1,32  | 1,22  | 1,00  |

La valeur cherchée  $F_{l_A, l_B}^{\alpha}$  est lue à l'intersection de la colonne  $l_A$  et de la ligne  $l_B$ .

Exemple : pour les degrés de liberté  $l_A = 6$ ,  $l_B = 10$ , la limite supérieure de  $F$  est  $F_{6, 10}^0 = 3,22$ .

(\*) D'après E.S. Pearson et H.O. Hartley, Biometrika tables for statisticians, vol. 1, University Press, Cambridge.

**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : Systèmes de Santé et Santé Publique

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

**EPREUVE DE L'UE Systèmes de Santé et Santé Publique**

**DFGSP3**  
**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*  
*2<sup>ème</sup> Session*

**DUREE DE L'EPREUVE : 1 h 30 notée sur 20**

Attention : l'épreuve de l'UE Systèmes de santé et santé publique comporte 3 fascicules :

- Sujet 1 : F. RANCHON – Les vigilances – noté sur 7 points
- Sujet 2 : J. GOUDABLE – Nutrition – noté sur 7 points
- Sujet 3 : N. MOUMJID – Epidémiologie – noté sur 6

**Note**

Calculatrice autorisée

***J'ai bien vérifié que le sujet 1 comportait 6 pages numérotées de 1 à 6***

**Note**

UE Systèmes de Santé et Santé Publique  
**Responsable : HM. SPATH**

**Sujet 1 – Les vigilances (7 points) - F. RANCHON**

**Question 1 :** Quelles sont les missions de la Pharmacovigilance ? Expliquez ces dernières.  
(2,5 points)

**Question 2 :** Quels sont les critères utilisés par les Centres Régionaux de Pharmacovigilance français pour l'analyse d'imputabilité ? (2,5 points)

**Question 3 :** Quels sont les avantages et inconvénients de la notification spontanée des événements indésirables ? Justifiez votre réponse (2 points)

**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : Systèmes de Santé et Santé Publique

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

**EPREUVE DE L'UE Systèmes de Santé et Santé Publique**

**DFGSP3**

**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*

**2<sup>ème</sup> Session**

**DUREE DE L'EPREUVE : 1 h 30 notée sur 20**

**Attention : l'épreuve de l'UE Systèmes de santé et santé publique comporte 3 fascicules :**

- **Sujet 1 : F. RANCHON – Les vigilances – noté sur 7 points**
- **Sujet 2 : J. GOUDABLE – Nutrition – noté sur 7 points**
- **Sujet 3 : N. MOUMJID – Epidémiologie – noté sur 6**

**Note**

**Calculatrice autorisée**

***J'ai bien vérifié que le sujet 2 comportait 4 pages numérotées de 1 à 4***

**Note**

**UE Systèmes de Santé et Santé Publique**  
***Responsable : HM. SPATH***

**Sujet 2 – Nutrition (7 points) - J. GOUDABLE**

**Question 1 :** Expliquez chaque composante de la dépense énergétique journalière chez l'Homme.

**Question 2 :** Expliquez le mécanisme d'absorption des glucides depuis la lumière intestinale jusqu'à l'entérocyte. Quelles sont les conséquences d'un dysfonctionnement de ce mécanisme ?

**Question 3 :** Quels sont les principaux déterminants du pic de masse osseuse ? Approfondissez les déterminants nutritionnels.

**Question 4 :** Expliquer quels sont les points les plus importants pour se rapprocher des recommandations nutritionnelles concernant l'équilibre alimentaire.

**NOM et Prénoms :** .....  
(en caractère d'imprimerie)

Epreuve de : Systèmes de Santé et Santé Publique

N° de PLACE :

Réservé au  
Secrétariat

**EPREUVE DE L'UE Systèmes de Santé et Santé Publique**

**DFGSP3**  
**Année 2013/ 2014**

*Semestre printemps*  
**2<sup>ème</sup> Session**

**DUREE DE L'EPREUVE : 1 h 30 notée sur 20**

**Attention : l'épreuve de l'UE Systèmes de santé et santé publique comporte 3 fascicules :**

- **Sujet 1 : F. RANCHON – Les vigilances – noté sur 7 points**
- **Sujet 2 : J. GOUDABLE – Nutrition – noté sur 7 points**
- **Sujet 3 : N. MOUMJID – Epidémiologie – noté sur 6**

**Note**

**Calculatrice autorisée**

***J'ai bien vérifié que le sujet 3 comportait 4 pages numérotées de 1 à 4***

**Note**

**UE Systèmes de Santé et Santé Publique**  
***Responsable : HM. SPATH***

**Sujet 3 – Epidémiologie (6 points) - N. MOUMJID**

**Question 1 :** Définir la morbidité et ses deux indicateurs (3 points)

**Question 2 :** Définir la sensibilité d'un test (1.5 points)

**Question 3 :** Définir la spécificité d'un test (1.5 points)