Correction officieuse du concours PACES 2011-2012
UE 4

<u>QCM 1</u> : Réponses BD

A) <u>Faux</u>: 65,48 possède bien 4 chiffres significatifs, mais il ne correspond pas au format d'affichage de la balance électronique (000,0) qui indique une précision au dixième de kg près (soit un seul chiffre après la virgule)

B) <u>Vrai</u>: Fréquence cardiaque = Nombre de battements par minute (il est possible de les compter sur les doigts → Variable quantitative discrète)

C) <u>Faux</u>: La température rectale (en degrés °C) est une variable à échelle de <u>variation par intervalle</u>. Sa particularité est d'avoir une valeur nulle arbitraire ! En effet le 0°C ne correspond pas au 0 absolu.

D) <u>Vrai</u>: La tension artérielle se mesure en mmHg → Variable quantitative continue.

E) <u>Faux</u>

<u>QCM 2</u> : Réponses CD

L'énoncé indique :
- Probabilité "p" pour tomber sur un instrument défectueux : p = 4 / 100 = 0,04
- Nombre d'instrument prélevé sur un lot de 100 : 1 instrument
- Nombre d'interventions indépendantes : 100 interventions

La probabilité pour qu'aucun instrument défectueux n'ait été utilisé durant cette période (cad durant 100 opérations) suit une loi binomiale B (n = 100 ; p = 0,04). Il y a deux résultats possibles pour chaque intervention : Succès : instrument qui fonctionne - Echec : instrument qui ne fonctionne pas.

Application de la loi binomiale: B(n = 100 ; p = 0,04)

P(X = k = 0 instruments défectueux) = $C_n^k \, p^k \, (1-p)^{(n-k)}$
$= C_{100}^0 \, 0{,}04^0 \, (1 - 0{,}04)^{(100-0)}$
$= C_{100}^0 \, 0{,}04^0 \, 0{,}96^{100}$
$= 1 \times 0{,}96^{100}$
$= 0{,}96^{100}$

<u>QCM 3</u> : Réponse A

L'énoncé nous donne:
- Proportion de médicament prescrits : P(Ma) = 50%, P(Mb) = 30%, P(Mc) = 20%
- Taux d'échec pour chaque médicament :
P (échec Ma) = (100% – 80%) = 20% ; P (échec Mb) = (100% – 90%) = 10% ; P (échec Mc) = (100% – 70%) = 30% ;
La probabilité globale d'échec est de : P (échec Ma) x P(Ma) + P (échec Mb) x P(Mb) + P (échec Mc)x P(Mc)
= 0,5 x 0,2 + 0,3 x 0,1 + 0,2 x 0,3 = 0,1 + 0,03 + 0,06 = 0,19 = 19%

<u>QCM 4</u> : Réponse C

L'énoncé donne les informations suivantes :
λ = 1 pour 75% de la population (75% de la population attrape 1 seul rhume grâce au remède miracle au lieu de 4 rhumes)
λ = 4 pour 25% de la population (25% de la population attrape 4 rhumes malgré le remède miracle)

Soit 200 individus testant le remède miracle. Le nombre moyen de rhumes est :
(75% x 200)x 1 rhume + (25% x 200)x 4 rhumes = 150 x 1 + 50 x 4 = 350 rhumes

A) <u>Faux</u>
B) <u>Faux</u>
C) <u>Vrai</u>
D) <u>Faux</u>: La variable « nombre de rhume par personne » suit soit la loi de Poisson P(λ = 4), soit la loi de Poisson P(λ = 1). Elle ne peut pas suivre les deux lois à la fois ! Donc ces deux lois sont dépendantes → P(λ) ≠ P(λ=4) + P(λ=1) ≠ P(4+1) ≠ P(5).
E) <u>Faux</u>: Rien à voir !

<u>QCM 5</u> : Réponse E

A) <u>Faux</u> : Avec la méthode dite de Kaplan- Meïer. Les intervalles sont inégaux puisqu'ils correspondent à la survenue de l'événement d'intérêt qui est aléatoire.

B) <u>Faux</u>: Ce serait bien évidemment absurde que tous les patients aient le même temps de participation. Cela signifierait qu'ils aient exactement la même durée de survie = la même durée entre la date d'origine et la date de survenue de l'événement.

C) Faux: Les patients sont généralement inclus au fur et à mesure, lors du diagnostic de leur maladie par exemple. La date d'origine est donc différente. D'une manière générale, la méthode de Kaplan Meier n'impose aucun prérequis concernant les temps de survie.

D) Faux: La méthode Actuarielle est privilégiée dans le cas de grands échantillons.

E) Vrai

QCM 6 : Réponse B

L'énoncé indique 156 homicides par an. Nous avons donc un nombre d'événement (homicides) compris dans une unité de temps (une année). La probabilité d'avoir un certain nombre d'homicides par an suit donc une loi de Poisson d'espérance $\lambda = 156$. Il y a 52 semaines dans une année. La probabilité d'avoir un certain nombre d'homicide par semaine suit donc une loi de Poisson d'espérance $\lambda = 156 / 52 = 3$

A) Faux: La probabilité d'avoir un certain nombre d'homicide par semaine n'est pas décrite par la loi binomiale.

B) Vrai

C) Faux

D) Faux: L'espérance du nombre d'homicide par semaine étant seulement de 3 (soit inférieure à 25), la probabilité d'avoir un certain nombre d'homicide par semaine ne peut pas être approximée par la loi Normale. Encore moins par une loi Normale de paramètres ($\mu = 156$, σ^2)

E) Faux

QCM 7 : Réponse D

L'énoncé nous donne :
- Proportion de génotype AA : P(AA)= 75%
- Proportion de génotype Aa : P(Aa) = 20%
- Proportion de génotype aa : P(aa) = 5%
- Probabilité de développer un cancer SACHANT AA : P(C /AA) = 0,5%
- Probabilité de développer un cancer SACHANT Aa : P(C /Aa) = 0,05%
- Probabilité de développer un cancer SACHANT aa : P(C /aa) = 0,01%

On cherche la probabilité pour une personne d'être de génotype AA SACHANT qu'elle souffre de ce Cancer :

Application du Théorème de Bayes :
P(AA/C)= P(AA ∩ C) /P(C)
= (P(C /AA)x P(AA)) /(P(C /AA)x P(AA)+ P(C /Aa)x P(Aa)+ P(C /aa)x P(aa))
=(0,005x 0,75)/((0,005x 0,75)+(0,0005x 0,20)+(0,0001 x 0,05))

Nota: Il n'est absolument pas nécessaire de développer tout le théorème de Bayes pour répondre aux items A,B,C ! En effet, on se rend compte qu'aucune des 3 propositions n'a l' « allure » du théorème de Bayes (qui doit être un rapport (P(AA ∩ C)/P(C)).

A) Faux : Rien à voir

B) Faux: Rien à voir

C) Faux : Il s'agit là du théorème de la multiplication permettant de déterminer la probabilité d'avoir un Cancer, soit P(C) !

D) Vrai

E) Faux

QCM 8 : Réponses ABD

A) Vrai: Un doute persiste concernant cet item. En effet, par définition, il s'agit bien d'une estimation PONCTUELLE du pourcentage réel au niveau des électeurs (Une estimation ponctuelle du pourcentage réel est malgré tout inexacte d'un point de vu statistique), seulement il n'est indiqué dans aucun cours que le risque alpha interviennent dans le cas d'une estimation ponctuelle. Par contre le risque alpha se retrouve bien dans le cas d'une estimation par intervalle de confiance.

B) Vrai

C) Faux: Si le risque de première espèce diminue (5%→1%), alors « ε » augmente (1,96 → 2,56). Si « ε » augmente, alors l'intervalle de confiance est plus large → l'estimation devient moins précise.

D) Vrai: Si on multiplie l'effectif de l'échantillon, alors l'incertitude « i » sera divisée par 10 (« i » dépend de 1/(racine effectif)) → La précision sera donc multipliée par 10 !

E) Faux

QCM 9 : Réponse C

A) Faux: L'hypothèse H0 est : "il n'y a pas de différence de mortalité entre 2009 et 2010"

B) Faux: Voir la correction de l'item C

C) Vrai: Il s'agit bien de comparer les données qualitatives suivantes : « Décès en 2009 = mortalité en 2009 » et « Décès en 2010 = mortalité en 2010 ». On utilisera le test de comparaison de pourcentage dans ce cas.

D) Faux: La valeur des pourcentages n'a absolument aucune influence sur la nature du test à utiliser (paramétrique ou non paramétrique). C'est l'effectif de l'échantillon qui décide de la nature du test à utiliser.

E) Faux

QCM 10 : Réponses CD

A) Faux: Les groupes (équipe A et équipe B) sont indépendants.

B) Faux: On cherche à comparer une variable qualitative (Equipe A /Equipe B) à une variable quantitative (la concentration de la substance dopante en mmol/L). Le nombre d'individus par groupe étant inférieur à 12, on utilise donc le test du U de Mann et Whitney pour comparer les 2 équipes. De plus le nombre de degrés de liberté (11+11-2) donné dans l'item est faux !!

C) Vrai: Voir la correction de l'item B

D) Vrai

E) Faux

QCM 11 : Réponses AC

A) Vrai

B) Faux: H1 est : « Le nombre de patients aggravés est significativement différent dans les groupes 1 et 2»

C) Vrai: On compare ici une variable qualitative (Améliorés/stable/aggravés) à une autre variable qualitative (groupe 1 et groupe 2) → Utilisation du Test du X2. On dénombre 3 colonnes (Améliorés/stable/aggravés) pour 2 lignes (groupe 1 et groupe 2). Le nombre de degrés de liberté (ddl) = (nombre de colonnes – 1) x (nombre de lignes – 1) = (3-1) x (2-1) = 2. On a bien 2 degrés de liberté.

D) Faux: On utilise le test du X2 lorsqu'il y a plus de 2 modalités dans une variable (ici : Améliorés/stable/aggravés), et non le test de comparaison de pourcentage qui nécessite la table de l'écart réduit.

E) Faux

QCM 12 : Réponse B

A) Faux : Dans ce cas, les 2 échantillons sont dépendants puisqu'il s'agit des mêmes personnes. De plus le caractère indépendant ou non des échantillons n'est absolument pas lié au procédé de recrutement des patients (TAS).

B) Vrai : En effets les 2 échantillons sont appariés → méthode des couples.

C) Faux: On va comparer 2 valeurs pour le même groupe : Valeur 1 : Taux de cholestérol avant traitement ; Valeur 2 : Taux de cholestérol après traitement.

D) Faux: On compare bien 2 moyennes (moyenne des taux de cholestérol avant et après traitement), seulement l'effectif de patients étant supérieur à 30, le test utilisé est celui de la « Comparaison de moyenne ». Le paramètre calculé avec ce test sera comparé à une valeur lue dans la table théorique de l'écart réduit.

E) Faux

QCM 13 : Réponse D

L'énoncé nous donne les données suivantes : (On suppose que le risque est celui de rester malade)
Risque lié au médicament A : Ra = 0,71
Risque lié au Placébo : Ro = 0,96

On calcule la différence des risques (DR) : DR = Ra – Ro = 0,71 – 0,96 = - 0,25 = - 25% .
Cela signifie que le traitement A permet de guérir 25 patients de plus, sur 100 patients traités, par rapport au Placébo.
Le nombre moyen de sujets à traiter pour guérir 1 cas de maladie
→ Le Nombre Nécessaire à Traiter : NNT = 1/DR = 1/0,25 = 4 . Il faut donc traiter 4 patients pour en guérir 1.

QCM 14 : Réponses ABC

μ : moyenne
σ : écart type

A) Vrai

B) Vrai: Lorsque la fonction de densité représente une courbe de Gauss, alors la distribution des valeurs des QI se fait autour de la valeur moyenne. Dans le cas présent, la moyenne des QI est de 100.

C) Vrai: Il faut savoir que l'intervalle [μ - σ ; μ + σ] soit [100 – 15 = 85 ; 100 + 15 = 115]comprend 68,26% de la population générale. Donc l'écart type « σ » est bien égal à 15.

D) Faux: L'intervalle [70 ; 130] pourrait éventuellement correspondre à l'estimation au risque 5% du QI dans une population générale.

E) Faux

<u>QCM 15</u> : Réponses CD

A) <u>Faux</u>: Elles permettent d'identifier plusieurs pathologies pour un même facteur de risque.

B) <u>Faux</u>: Il s'agit d'enquêtes longues

C) <u>Vrai</u>

D) <u>Vrai</u>

E) <u>Faux</u>

<u>QCM 16</u> : Réponse A

A) <u>Vrai</u> : Il s'agit bien d'un schéma en groupes croisés avec comparaison intra-individuel puisque chaque sujet reçoit tour à tour la brosse à dent A et la brosse à dent B.

B) <u>Faux</u> : La bouche n'est pas fractionnée (on n'utilise pas une brosse à dent sur le coté gauche et l'autre brosse à dent sur le côté droit) pour comparer l'efficacité des 2 traitements.

C) <u>Faux</u>: (Un doute persiste concernant cet item). Dans le cas de traitements non médicamenteux, pour lesquels il est difficile d'avoir recours à un placébo (ce qui est le cas des brosses à dents), il est difficile d'assurer l'insu vis-à-vis du patient. La mesure est donc assurée par un expert non impliqué dans l'essai. On peut donc difficilement parler de « double insu » dans ce cas.

D) <u>Faux</u>: Il s'agit d'un schéma en groupes croisés.

E) <u>Faux</u>

<u>QCM 17</u> : Réponses CD

A) <u>Faux</u> : La durée MEDIANE des saignements est équivalente pour les deux bains de bouches. Sur un boxplot la médiane est indiquée, et non pas la moyenne ! Le boxplot indique des paramètres de positions tels que les quartiles et la médiane entre autres.

B) <u>Faux</u>: Concernant le bain de bouche X. On voit bien qu'entre le premier et le deuxième quartile (= médiane), les saignements durent entre 4 et 6 jours. 25% des durées de saignement sont donc distribuées sur une tranche de 2 jours. Alors qu'entre le deuxième quartile (=médiane) et le troisième quartile, les saignements durent entre 6 et 7 jours. 25% des durées de saignement sont donc distribuées sur une tranche de 1 jour → La distribution n'est donc pas symétrique.

C) <u>Vrai</u> : Entre le premier quartile (4 jours) et le troisième quartile (8 jours) , il y a bien par définition 50% des patients.
D) <u>Vrai</u> : Pour les deux bains de bouches, le premier quartile (=25% des patients) est bien de 4 jours.
E) <u>Faux</u>

<u>QCM 18</u> : Réponses ADE

<u>Les données de l'énoncé sont les suivantes :</u>

- Un examen diagnostique révèle que 1% des sujets (de plus de 55 ans… pas important dans le cadre de ce Qcm) présentent des bactéries pathogènes (T+) → P (T+) = 0,01

- Parmi les sujets présentant des bactéries pathogènes (T+), 60% sont effectivement atteints d'une parodontopathie (M) → P (M / T+) = 0,60

<u>Nota</u> : 0,60 est la Valeur Prédictive Positive (VPP)

- Prévalence de porteurs de parodontopathie dans la population (M) → P (M) = 0,04

⇨On cherche la sensibilité du test diagnostique : P(T+ / M)

<u>Application du théorème de Bayes</u> :

La sensibilité du critère « présence de bactéries pathogènes » est 15%.

⇨On cherche maintenant le nombre de Vrai négatifs :

La méthode la plus rapide que nous ayons trouvé pour déterminer le nombre de Vrai Négatif (VN) est celle consistant à dessiner le tableau suivant, et de le remplir au fur et à mesure de la façon suivante :

- Il y a 10 000 sujets dans l'étude.
- La prévalence de la maladie est de 4%
→ M = 0,04 x 10 000 = 400

- On déduit NM = 10 000 – 400 = 9600
- La proportion de T+ est de 1% → T+ = 0,01 x 10 000 = 100
- La VPP est de 0,6 : VP / (VP+FP) = 0,6
→ VP / 100 = 0,6 → VP = 0,6 x 100 = 60
- On déduit FP : FP = 100 – 60 = 40
- On déduit VN : VN = 9600 – 40 = 9560

Prévalence de la maladie dans la population : **4%**		**Parodontopathie (*Gold Standard*)**		
		M	**NM**	**Total**
Examen diagnostique	**T+**	**60 (VP)**	**40 (FP)**	**100**
	T-	**340 (FN)**	**9560 (VN)**	**9900**
	Total	**400**	**9600**	**10 000**

<u>QCM 19</u> : Réponse A

A) <u>Vrai</u> : Si on souhaite ne manquer aucun diagnostique de malformation, il faut alors un test qui donne le plus grand nombre de Vrai Positif et le plus faible nombre de Faux négatif. On privilégiera donc un test très Sensible, où VP/ (VP + FN) tendrait vers 1.

B) <u>Faux</u>: On privilégiera la Spécificité dans le cas où l'on souhaiterait détecter à tort le moins de malformations possible. Alors, dans ce cas on cherchera à avoir le moins de Faux Positif et le plus de Vrai Négatif.

C) <u>Faux</u>: A la différence de la Sensibilité et de la Spécificité, les valeurs prédictives (VPP et VPN) ne sont pas des caractéristiques du test puisqu'elles dépendent de la prévalence de la maladie dans la population. On ne choisira donc pas un test en fonction de la VPP ou de la VPN.

D) <u>Faux</u>: Voir la correction de l'item C

E) <u>Faux</u>