



Association de Tutorat en Pharmacie

Faculté de Pharmacie de l'Université de Paris

Correction des annales d'UE12 de la faculté

ANNÉE D'ÉTUDES CORRESPONDANTE

DFGSP3

UNITÉ D'ENSEIGNEMENT CORRESPONDANTE (DFGSP3)

UE12 : Santé Publique

Remerciements : équipe enseignante à la faculté ; équipe référente à l'ATP Paris :
UE12 : Santé Publique

Ce document correspond à une correction des examens de la faculté rédigée par les tuteurs de l'ATP Paris.
Cette correction peut contenir des erreurs.

Ce document n'a pour objet de remplacer ni les supports de la faculté, ni la présence en cours magistral et en enseignement dirigé.

Il vous est recommandé d'assister aux cours magistraux et aux enseignements dirigés de la faculté.

EXAMEN – DFGSP3

**Année universitaire 2017 – 2018
Session 2**

S2 - UE12 : Santé publique

JEUDI 21 JUIN 2018

DE 15H30 A 17H00

DUREE DE L'EPREUVE : 1h30

Question 1 : Parmi les propositions suivantes, entourez celle(s) qui est (sont) exacte(s) : (1 point)

- a. L'épidémiologie évaluative vise à identifier les déterminants des maladies.
- b. L'épidémiologie a pour objectif essentiel d'étudier les épidémies.
- c. L'épidémiologie descriptive aide à la planification et à la gestion des programmes de santé.
- d. L'épidémiologie clinique porte sur des groupes humains comportant des sujets bien portants et des sujets malades.
- e. Le volet analytique de l'épidémiologie clinique a pour but d'identifier les facteurs de risque des maladies.

A : vrai et aussi épidémiologie analytique ou étiologique ; **B : faux** toutes les maladies pas forcément épidémiques ; **C : vrai** pas que il y a aussi la surveillance épidémiologique et l'élaboration d'hypothèses de recherche étiologique (évolution de la fréquence des maladies, distribution géographique des maladies) ; **D : faux** ça c'est l'épidémiologie de population, l'épidémiologie clinique porte sur un groupe humain avec des sujets atteints d'une maladie ; **E : faux** c'est pour l'épidémiologie de population, pour épidémiologie clinique le volet analytique a pour but d'identifier les facteurs de pronostic.

Question 2 : Parmi les propositions suivantes, entourez celle(s) qui est (sont) exacte(s) : (1 point)

- a. La causalité en médecine est un pur déterminisme.
- b. Un facteur de risque d'une maladie est un facteur forcément nuisible.
- c. L'enquête ici-ailleurs est une enquête quasi expérimentale.
- d. L'essai thérapeutique randomisé permet l'imputation causale.
- e. L'enquête avant-après est une enquête quasi expérimentale.

A : vrai ; **B : faux** F est un FDR pour une maladie M si l'exposition au facteur F modifie la probabilité d'apparition de cette maladie, proba conditionnelle : $P(M/F) = P(M \text{ et } F) / P(F) \Rightarrow$ facteur nuisible si $P(M/F) > P(M/\bar{F})$ et facteur bénéfique si $P(M/F) < P(M/\bar{F})$; **C : vrai** comparaison multi-groupes ; **D : vrai** ; **E : vrai** comparaison sur 1 groupe.

Question 3 : Parmi les propositions suivantes, entourez celle(s) qui est (sont) exacte(s) : (1 point)

- a. La force de l'association est un critère de causalité interne à l'étude.
- b. La spécificité de l'effet par rapport à l'exposition est un critère de causalité toujours retrouvé.
- c. L'argument de constance et de reproductibilité est un critère de causalité interne à l'étude.
- d. La diminution de l'incidence de la maladie avec l'interruption de l'exposition est un argument de poids en faveur de la causalité.
- e. La plausibilité biologique est un argument majeur de causalité, externe à l'étude.

A : vrai 6 critères (de Bradford Hill 1965) internes à l'étude $\Rightarrow$ existence d'une association statistique entre exposition et maladie, force d'intensité de l'association, existence d'une relation de type dose-effet entre exposition et maladie, chronologie (exposition précède la maladie), diminution de l'incidence de la maladie lorsque l'exposition est supprimée ou réduite et éventuellement spécificité de la relation exposition-malade ; **B : faux** éventuellement ; **C : faux** critère externe à l'étude $\Rightarrow$ 2

autres critères externes : plausibilité biologique (existence d'un mécanisme physiopathologique connu) et concordance avec expérimentations in vitro chez l'animal) ; **D : vrai mais pas certaine de moi** ; **E : vrai**.

Question 4 : Parmi les propositions suivantes, entourez celle(s) qui est (sont) exacte(s) : (1 point)

- a. Le taux de létalité permet au clinicien d'évaluer l'efficacité de ses interventions.
- b. Le taux de mortalité évitable est un taux de mortalité prématurée.
- c. Le taux de mortalité par cancer en 2015 est le rapport du nombre de décès par cancer en 2015 sur le nombre de patients souffrant de cancer en 2015.
- d. Les taux de mortalité périnatale et infantile sont des taux de mortalité spécifiques par âge.
- e. Les décès pour causes cardiovasculaires sont la première cause de décès en termes d'années potentielles de vie perdue.

A : vrai ; **B : vrai** mais attention le taux de mortalité prématuré ne comprend pas que le taux de mortalité évitable ; **C : faux** c'est (nb de décès par cancer en 2015)/(effectif moyen de la population en 2015) ; **D : vrai** ; **E : faux** 2^{ème} cause de décès chez les 45-64ans (1^{ère} cause : tumeurs poumon et

sein c'est ½ décès) et chez les 15-24ans d'abord accidents (1/3 décès) ensuite suicides et enfin tumeurs (leucémies).

- **Mortalité fœtale tardive = Mortinatalité** : correspond au rapport entre le nombre de décès survenu après 22 SA (en cours de grossesse) et l'effectif total des naissances (naissances vivantes + mort-nés)
- **Taux de mortalité périnatale** : correspond au rapport entre les mort-nés + les enfants décédés au cours des 7 premiers jours de vie et l'effectif total des naissances (mort-nés + naissances vivantes)
- **Taux de mortalité natale précoce** : correspond au rapport entre le nombre de décès survenus chez les enfants nés vivants mais décédés au cours des 7 premiers jours de vie et l'effectif des naissances vivantes
- **Taux de mortalité néonatale** : correspond au rapport entre le nombre d'enfants nés vivants et décédés au cours du 1^{er} mois de vie et l'effectif total des naissances vivantes
- **Taux de mortalité post-néonatale** : va concerner les décès survenus au cours de la première année de vie, après le premier mois de vie, et avant le 365^{ème} jour de vie. Ce taux sera aussi rapporté à l'effectif total des naissances vivantes.

Question 5 : Parmi les propositions suivantes, entourez celle(s) qui est (sont) exacte(s) : (1 point)

- a. L'avis de décès 7bis alimente le Répertoire national d'identification des personnes physiques (RNIPP).
- b. En 2018, 33 maladies sont à déclaration obligatoire.
- c. Il existe en France des registres qui couvrent toutes les pathologies, sur l'ensemble du territoire.
- d. Le programme de médicalisation du système d'information – PMSI est un outil de gestion hospitalière.
- e. Le réseau de médecins sentinelles est un outil de surveillance épidémiologique.

A : vrai avis de décès 7bis comporte l'identité du sujet et sera transmis à l'INSEE pour alimenter le RNIPP ; **B : faux** 36 maladies à déclaration obligatoire ; **C : faux** existe des registres pour une trentaine de pathologies et dans une zone géographique déterminée ; **D : vrai** ; **E : vrai**.

Question 6 : Parmi les propositions suivantes, entourez celle(s) qui est (sont) exacte(s) : (1 point)

- a. Les biais sont des erreurs aléatoires liées aux fluctuations d'échantillonnage.
- b. Les biais liés aux perdus de vue sont des biais de sélection.
- c. Une erreur différentielle dans une enquête « exposés – non exposés » a pour conséquence de faire tendre vers 1 le risque relatif.
- d. Un facteur de confusion de la relation entre l'exposition à un agent E et la maladie M est un facteur de risque de la maladie M et un facteur associé à l'exposition à E.
- e. L'analyse en intention de traiter permet de limiter le biais d'attrition dans les essais de phase III.

A : vrai c'est sa définition ; **B : vrai** ; **C : faux** s'en éloigne ; **D : vrai** ; **E : aucune idée**

Question 7 : Parmi les propositions suivantes, entourez celle(s) qui est (sont) exacte(s) : (1 point)

- a. La valeur prédictive positive d'un test de dépistage correspond à la proportion du total des malades que le test est en mesure de détecter.
- b. La spécificité du test de dépistage est la proportion de sujets sains confirmés comme tels par le résultat négatif du test.
- c. Meilleure est la spécificité d'un test de dépistage, meilleure est sa valeur prédictive négative.
- d. Un test de dépistage doté d'une excellente sensibilité et d'une excellente spécificité peut présenter une valeur prédictive positive médiocre pour une maladie dont la prévalence est faible.
- e. La sensibilité et la spécificité d'un test de dépistage dépendent de la prévalence de la maladie à dépister.

A : vrai ; **B : vrai** ; **C : faux** plus on améliore la Se (proche de 1) plus la VPN est améliorée (plus on améliore la Sp plus la VPP est améliorée) ; **D : vrai** car la Sp et la Se ne dépendent pas de la prévalence d'une maladie ; **E : faux**.

Exercice 1 (5 points) :

Des enquêteurs ont inclus dans une étude épidémiologique 2100 femmes ne souffrant pas de cardiopathie. Ils les ont suivies tous les ans pendant quatre ans.

Aucune cardiopathie n'a été diagnostiquée la 1^{ère} année. En revanche, la cardiopathie a été diagnostiquée chez une femme la 2^e année, chez sept femmes la 3^e année et chez huit femmes la 4^e année.

Cent femmes ont été perdues de vue au cours de la première année, 99 autres ont été perdues de vue au cours de la deuxième année, 793 autres au cours de la troisième année, et 392 autres au cours de la quatrième année.

Question 1 : De quel type d'étude épidémiologique s'agit-il ? (0,5 point)

Epidémiologie descriptive de population => sujets sains et malades (donc pas clinique) + évolution temporelle de la fréquence de la maladie. Etude descriptive (= type d'investigation).

Question 2 : Calculez le taux d'incidence de la cardiopathie dans cette étude, en détaillant le calcul des personnes-années (PA) pour les nouveaux cas de cardiopathie, les perdus de vue et les femmes indemnes de cardiopathie. Vous supposerez que les diagnostics et la perte de vue sont survenus, en moyenne, en milieu d'année. (4,5 points)

Nombre de PA pour les nouveaux cas de cardiopathie :

Début	6mois	12	18	24	30	36	42	48
	1 femme							
		7 femmes						
			8 femmes					

16 cas de cardiopathie survenus au total.

Calcul personnes-années : $PA = \frac{18 \times 1}{365,25} + \frac{30 \times 7}{365,25} + \frac{42 \times 8}{365,25} = 1,54 \text{ PA}$ soit 2 PA.

Lorsque l'on parle en personnes-années on divise par 365,25 et lorsque l'on parle en personnes-mois on multiplie par 12.

Nombre de PA pour les perdus de vue :

Début	6mois	12	18	24	30	36	42	48
100								
	99							
		793						
			392					

1384 femmes perdues de vue.

Calcul personnes-années : $PA = \frac{6 \times 100}{365,25} + \frac{18 \times 99}{365,25} + \frac{30 \times 793}{365,25} + \frac{42 \times 392}{365,25} = 116,73 \text{ PA}$ soit 117 PA.

Nombre de PA pour les femmes indemnes de cardiopathie à la fin de l'étude :

Pour connaître le nombre de femmes indemnes de cardiopathie il faut retirer les cas de cardiopathie et les femmes perdues de vue => $2100 - 1384 - 16 = 700$ femmes.

Calcul personnes-années : $PA = \frac{48 \times 700}{365,25} = 91,99 \text{ PA}$ soit 92 PA.

Taux d'incidence de cardiopathie sur les 4 années d'étude :

Pour connaître le TI il faut connaître le dénominateur qui est en PA. Il s'agit du total des femmes atteintes de cardiopathie, des femmes perdues de vue et des femmes indemnes de cardiopathie à la fin de l'étude.

$PA = \frac{18 \times 1}{365,25} + \frac{30 \times 7}{365,25} + \frac{42 \times 8}{365,25} + \frac{48 \times 2084}{365,25} + \frac{6 \times 100}{365,25} + \frac{18 \times 99}{365,25} + \frac{30 \times 793}{365,25} + \frac{42 \times 392}{365,25} = 387,27 \text{ PA}$
soit 387 PA. Ensuite : $TI = \frac{16}{387} = 0,016$. Le taux d'incidence est de 1,6%.

Exercice 2 (5 points) :

Pendant 20 ans, on a suivi 150 enfants ayant été exposés à de fortes concentrations de mercure pendant les six premiers mois de leur vie. Parmi ces 150 enfants, 40 ont développé des troubles neurologiques. Un autre groupe de 200 enfants, non exposés au mercure, a aussi été suivi pendant la même période. Dans ce second groupe, huit enfants ont développé des troubles neurologiques.

Question 1 : De quel type d'étude s'agit-il ? (0,5 point)

Il s'agit d'une étude épidémiologique analytique de population car on cherche à savoir si l'exposition au mercure est un facteur de risque pour le développement de troubles neurologiques. De plus, il s'agit d'une étude basée sur un groupe exposé au mercure et un autre non que l'on peut appeler groupe de patients sains. C'est également une étude observationnelle analytique car on cherche à identifier ainsi qu'à estimer si l'exposition au mercure est un facteur de risque.

On considère H_0 l'hypothèse pour laquelle le risque de développer des troubles neurologiques est indépendante de l'exposition au mercure. On considère H_1 l'hypothèse pour laquelle le risque de développer des troubles neurologiques et l'exposition au mercure sont liés.

Question 2 : Reconstituez le tableau de contingence. (0,5 point)

	M (= troubles neurologiques)	M- (= pas de troubles neurologiques)	Total
T- (= exposition au mercure)	40	110	150
T (= pas d'exposition au mercure)	8	192	200
Total	48	302	350

Question 3 : Quel est le risque relatif de présenter des troubles neurologiques chez les enfants qui ont été exposés au mercure par rapport aux non-exposés ? (1 point)

$P(M/T) = \frac{8}{200} = 0,04$. Le risque relatif de présenter des troubles neurologiques chez les enfants non exposés au mercure est de 4%.

$P(M/T-) = \frac{40}{150} = 0,27$. Le risque relatif de présenter des troubles neurologiques chez les enfants exposés au mercure est de 27%.

Question 4 : L'intervalle de confiance à 95 % du risque relatif est (3,2-13,8). Que pouvez-vous en conclure ? (1 point)

Le risque relatif de présenter des troubles neurologiques chez des enfants exposés au mercure ne se situe pas dans l'intervalle de confiance à 95% à l'inverse des enfants non exposés au mercure. Il n'est donc pas possible de rejeter H_0 . Cela signifie qu'il y a 95% de chance pour que 3 à 14 enfants développent des troubles neurologiques avec et sans exposition au mercure.

Question 5 : Calculez le nombre de cas de troubles neurologiques attribuables à l'exposition au mercure chez les sujets exposés. (2 points)

48 malades : 40/150 sont exposés au mercure et 8/200 ne le sont pas. Nb de cas = $0,27 - 0,04 = 0,23$. Ensuite, $0,23 * 150 = 35$. Il y a 35 cas de troubles neurologiques attribuables à l'exposition au mercure.

Exercice 3 (3 points) :

Une étude est conduite suite aux inquiétudes des habitants vivant à proximité d'un site industriel anciennement pollué. Vous êtes personnellement chargé de comparer la mortalité dans cette zone par rapport à la mortalité dans la région. Pour cela, vous disposez des informations contenues dans les deux tableaux ci-dessous.

Tableau I : Population et nombre de décès dans la zone de 15 km autour du site industriel en 2017.

Age (en années)	Effectif de la population	Nombre de décès observés
20-29	3350	8
30-39	4400	15
40-49	2800	22
50-64	1750	45

Tableau II : Taux de mortalité pour 1000 habitants dans la région en 2017.

Age (en années)	Taux de mortalité (pour 1000)
20-29	1,5
30-39	1,9
40-49	4,5
50-64	13,6

Question 1 : Calculez le ratio de mortalité standardisé (SMR) chez les adultes âgés de 20-64 ans vivant dans la zone autour du site industriel, en prenant comme référence la région. (2 points)

$$SMR = \frac{nb \text{ décès observés dans } P' (=O)}{nb \text{ décès attendus dans } P' (=A)} \quad \text{Dans tableau 1} \Rightarrow \text{total de 12300 personnes.}$$

$$A = \sum \frac{nb \text{ décès dans la pop de référence} * \text{effectif population observée}}{\text{effectif de la population de référence}}$$

$$A = \frac{1,5 * 3350 + 1,9 * 4400 + 4,5 * 2800 + 13,6 * 1750}{1000} = 49,785$$

$SMR = 90/49,785 = 1,81$. Comme le SMR est supérieur à 1, il y a une surmortalité chez mes adultes vivants autour du site industriel par rapport au taux de mortalité de la région.

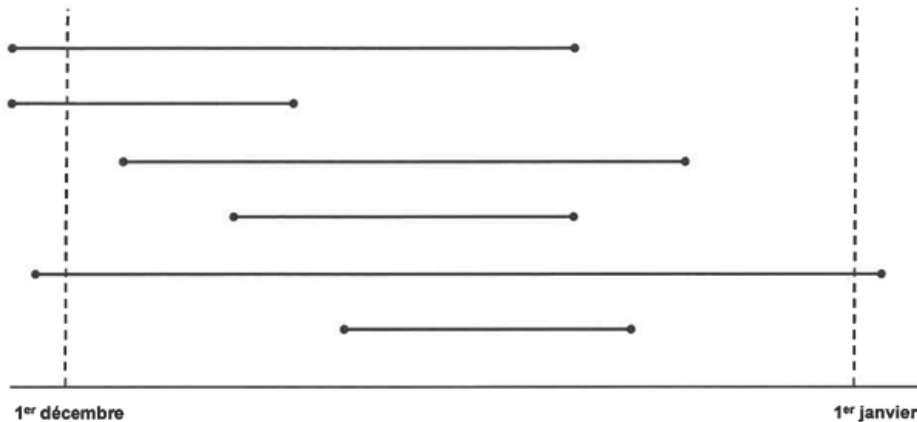
Question 2 : L'intervalle de confiance à 95 % du SMR est (1,46-2,21). Qu'en concluez-vous ? (1 point)

Il y a 95% de chance pour que le SMR soit compris entre 1,46 et 2,21. Cela signifie que dans 95% des cas il y aura une forte surmortalité chez les personnes vivant à côté du site industriel.

Annales 2018-2019 session 1

Exercice 1 {2 points}

Le schéma ci-dessous représente la durée d'une maladie infectieuse chez 6 sujets issus d'une population stable de 500 personnes :



QUESTION N°1 : Quel est le taux de prévalence de la maladie durant le mois de décembre ? Entourez la bonne réponse.

$$\text{Taux de prévalence} = \frac{\text{nb de sujets malades}}{\text{effectif total}}$$

Donc réponse B (cf Exercice 1 de l'ED1)

QUESTION N°2 : Quelle est l'incidence cumulée de la maladie sur le mois de décembre ?

$$\text{Incidence cumulée} = \frac{\text{nb de nouveaux cas durant la période}}{\text{nb de cas non atteint avant cette période}}$$

Donc réponse A (cf Exercice 1 de l'ED1)

Exercice 2 {6 points}

Une enquête a été réalisée pour étudier l'association entre l'infarctus du myocarde et les antécédents parentaux coronariens. Cette étude a porté sur tous les cas d'infarctus chez des sujets âgés de moins de 65 ans recensés dans un registre départemental entre 2000 et 2005. Les témoins ont été recrutés par tirage au sort dans les listes électorales. Pour chaque sujet atteint d'infarctus du myocarde, un sujet sain de même sexe et vivant dans le même département a été recruté. Les données de l'étude sont synthétisées dans le tableau suivant :

	Infarctus du myocarde	
	Oui N=400	Non N=400
Antécédents parentaux coronariens		
Aucun	100	260
1 parent atteint	135	40
2 parents atteints	165	100

QUESTION N°1 : De quel type d'étude épidémiologique s'agit-il ? Précisez les avantages et les inconvénients de ce type d'étude.

Il s'agit ici d'une étude cas-témoin donc une étude rétrospective

Avantages =

- Cout réduit
- Étude simultanée de plusieurs FDR
- Description possible de la maladie dans la population

Inconvénients =

- Impossibilité de calculer les taux d'incidence
- Données manquantes sur l'exposition
- Biais possibles

QUESTION N°2 : Pourquoi avoir choisi des sujets indemnes de même sexe et vivant dans le même département que les sujets malades ? De quelle méthode d'échantillonnage s'agit-il ?

La méthode d'échantillonnage correspond ici à l'appariement

Réponse incomplète.

QUESTION N°3 : Vous souhaitez étudier l'association entre l'infarctus du myocarde et les antécédents parentaux coronariens (au moins un parent atteint) par rapport au fait de n'avoir aucun antécédent parental. Reconstituez ci-dessous le tableau de contingence correspondant. (0,5 point)

Tableau de contingence

	M+	M-	Total
E+	300 (a)	140 (b)	440
E-	100 (c)	260 (d)	360
Total	400	400	800

QUESTION N°4 : Quelle mesure d'association entre l'infarctus du myocarde et la présence d'antécédents coronariens chez au moins un parent peut être calculée ? Donnez son estimation

et son intervalle de confiance à 95 %. (3 points)

Puisque nous avons à faire à une étude de type cas-témoin la seule mesure d'association possible est l'Odds Ratio (OR)

1. $OR = \frac{ad}{bc} = \frac{300 \times 260}{140 \times 100} = 5,57$

2. $IC\ 95\% \ln(OR) = \ln(OR) \pm 1,96 \sqrt{var(\ln(OR))}$ or $Var(\ln(OR)) = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}$

3. Donc $IC\ 95\% \ln(OR) = \ln(5,57) \pm 1,96 \sqrt{\frac{1}{300} + \frac{1}{140} + \frac{1}{100} + \frac{1}{260}}$

4. $IC\ 95\% \ln(OR) [1,412 ; 2,023]$

5. Puis on met à l'exponentielle chaque borne, soit : $IC\ 95\% (OR) [4,10 ; 7,56]$

QUESTION N°5 : Que concluez-vous ? (0,5 point)

Puisque l'OR est supérieur à 1, l'exposition majore la maladie.

Exercice 3 {3 points}

Exercice 3 : Un suivi prospectif d'une cohorte de 2400 femmes est conduit pour évaluer l'association entre l'utilisation de contraceptifs oraux et la survenue d'infection urinaire. 500 femmes ont pris des contraceptifs oraux dont 30 ont développé une infection urinaire. Les données de cette étude sont synthétisées ci-dessous :

		Infection urinaire	
		Oui	Non
Prise de contraceptifs oraux	Oui N = 500	30	470
	Non N = 1900	70	1830

QUESTION N°1 : De quel type d'étude s'agit-il ? (0,5 point)

Il s'agit ici d'une étude de cohorte donc une étude prospective.

QUESTION N°2 : Estimez la mesure d'association entre l'utilisation de contraceptifs oraux et la survenue d'infection urinaire. Son intervalle de confiance à 95 % est [1,07 ; 2,47], Que concluez-vous ? (1 point)

Nous allons ici vous utiliser la méthode du Risque Relatif néanmoins la méthode de l'Odds Ratio fonctionne aussi dans le cas d'une étude de cohorte.

On établit le tableau de contingence :

	M+	M-	Total
E+	30 (a)	470 (b)	500 (n1)
E-	70 (c)	1830 (d)	1900 (n0)
Total	100 (m1)	2300 (m0)	2400

1. $RR = \frac{a}{(a+b)} / \frac{c}{c+d} = 1,63$
2. IC 95% ln (RR) : $\ln(RR) \pm 1,96 \sqrt{var(\ln(RR))}$ or $Var(\ln(RR)) = \frac{b}{a \times n1} + \frac{d}{c \times n0}$
3. Donc IC 95% ln (RR) : $\ln(RR) \pm 1,96 \sqrt{\frac{470}{30 \times 500} + \frac{1830}{70 \times 1900}}$
4. IC 95% ln (OR) [0,72 ; 0,9]
5. Puis on met à l'exponentielle chaque borne, soit : IC 95% (OR) [2,05 ; 2,47]

Puisque l'OR est supérieur à 1, l'exposition majore la maladie.

QUESTION N°3 : On sait par d'autres sources que la fréquence de prise de contraceptifs oraux dans la population est de 20 %. Estimez la fraction étiologique du risque d'infection urinaire attribuable à la prise de contraceptifs oraux dans la population générale. Comment interprétez-vous ce résultat ? (1,5 point)

$$FER \text{ population totale} = \frac{Pe(RR-1)}{1+Pe(RR-1)}$$

$$FER = \frac{0,2(1,63-1)}{1+0,2(1,63-1)} = 0,11 = 11\%$$

La proportion de cas de maladie attribuables à l'exposition (prise de contraceptifs oraux) dans la population générale est de 11 %.

Exercice 4 {4 points}

Vous décidez d'utiliser la standardisation directe pour comparer la mortalité entre la région A et la région B, en 2010. Les données sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Âge (année)	Région A			Région B			Ensemble du pays	
	Décès	Population (million)	Taux de mortalité (‰)	Décès	Population (million)	Taux de mortalité (‰)	Population (million)	Taux de mortalité (‰)
<35	1688	2,18	0,77	222	0,31	0,72	28,57	0,9
35-64	9039	1,32	6,8	1345	0,27	5,0	20,14	5,0
≥65	25985	0,47	55,3	8156	0,15	54,4	7,87	51,0
Total	36712	3,97		9723	0,73	13,3	56,58	9,3

QUESTION N°1 : Calculez le taux brut (global) de mortalité pour la population de la région A. (0,5 point)

$$\text{Taux brut de mortalité} = \frac{\text{nb de décès enregistrés}}{\text{effectif total}} = \frac{36712}{3,97 \times 10^6} \times 1000 (\text{car } \text{‰}) = 9,2\text{‰}$$

Vous utilisez la population de l'ensemble du pays en 2010 comme population de référence.

**QUESTION N°2 : Calculez le taux standardisé de mortalité pour la population de la région A.
(1 point)**

$$\text{Taux standardisés de mortalité pour la région A} = \frac{28,57}{56,58} \times 0,77 + \frac{20,14}{56,58} \times 6,8 + \frac{7,87}{56,58} \times 55,3 = 10,5\text{‰}$$

10,5‰ > 9,3‰ donc la mortalité dans la région A est plus importante que dans la population générale.

**QUESTION N°3 : Calculez le taux standardisé de mortalité pour la population de la région B.
(1 point)**

$$\text{Taux standardisés de mortalité pour la région B} = \frac{28,57}{56,58} \times 0,72 + \frac{20,14}{56,58} \times 5,0 + \frac{7,87}{56,58} \times 54,4 = 9,7\text{‰}$$

9,7‰ > 9,3‰ donc la mortalité dans la région B est plus importante que dans la population générale.

QUESTION N°4 : Que concluez-vous ? (0,5 point)

La standardisation du taux de mortalité revient à calculer la prévalence qui serait observée dans la cohorte (groupe) d'une région si les prévalences spécifiques par classe d'âge de la région étaient appliquées à la répartition par âge de la population générale.

Pour conclure on calcule le CMF (statistique comparative de morbidité)

$$\text{CMFA} = \frac{\text{Prévalence standardisée (travailleurs)}}{\text{Prévalence (population générale)}} = \frac{10,5}{9,3} = 1,13 > 1 \text{ en faveur d'une mortalité plus importante dans la région A que dans la population générale.}$$

$$\text{CMFB} = \frac{\text{Prévalence standardisée (travailleurs)}}{\text{Prévalence (population générale)}} = \frac{9,7}{9,3} = 1,04 > 1 \text{ en faveur d'une mortalité plus importante dans la région B que dans la population générale.}$$

Exercice 5 {4 points}

On désire étudier la corrélation de la tomodensitométrie hépatique avec la pathologie du foie. On dispose de 344 patients pour lesquels l'état anatomique du foie a été vérifié par biopsie et / ou autopsie :

	Maladie	
	Maladie hépatique	Absence de maladie
Scanographe anormal T+	231	32
Scanographe normal T-	27	54
Total	258	86

**QUESTION N°1 : Calculez la sensibilité et la spécificité de cet examen pour la pathologie du foie.
(1 point)**

Tableau de contingence

	M+	M-	Total
T+	231 (VP)	32 (FP)	263 (n1)
T-	27 (FN)	54 (VN)	81 (n0)
Total	258 (m1)	86 (m0)	344

$$Se = \frac{VP}{m1} = \frac{231}{258} = 0,895$$

$$Sp = \frac{VN}{m0} = \frac{54}{86} = 0,63$$

QUESTION N°2 : On désire installer ce scanographe hépatique dans un centre municipal de santé où la prévalence des maladies hépatiques est de 1 %. Calculez les valeurs prédictives positive et négative de cet examen pour le diagnostic d'une maladie hépatique. (2 points)

Ici on nous parle de prévalence donc on utilise la formule spéciale.

$$VPP = \frac{Se \times P}{Se \times P + (1 - Sp)(1 - P)} = \frac{0,895 \times 0,01}{0,895 \times 0,01 + (1 - 0,63)(1 - 0,01)} = 0,024$$

$$VPN = \frac{Sp(1 - P)}{Sp(1 - P) + (1 - Se)P} = \frac{0,63(1 - 0,01)}{0,63(1 - 0,01) + (1 - 0,895)0,01} = 0,998$$

QUESTION N°3 : Que concluez-vous sur la valeur décisionnelle de la scannographie dans ce contexte ? Recommandez-vous l'installation de ce scanographe dans ce centre ? (1 point)

Valeur décisionnelle = index de Youden (Y) = Se + Sp - 1 = 0,895 + 0,63 - 1 = 0,525

L'appareil est coûteux, nécessite du personnel et est destiné à diagnostiquer de pathologies hépatiques, ce qui est relativement courant dans la population.

⇒ appareil d'une bonne efficacité (entre - 1 et 1)

⇒ pour des maladies pouvant être grave mais curable on préférera un test avec une bonne sensibilité (ici 90%)

Donc oui il est recommandé d'installer ce scanographe.

EXAMEN – DFGSP3

**Année universitaire 2020 – 2021
Semestre 2 - Session 1**

UE 12 : Santé publique

**VENDREDI 7 MAI 2021
DE 11H00 A 12H30**

DUREE DE L'EPREUVE : 01 H 30

Exercice 1 : 4 points

Vous vous intéressez à la mortalité en 2020 dans deux communes issues d'un même département. Pour cela, vous disposez des données suivantes :

	Commune A		Commune B		Département	
	Population	Décès	Population	Décès	Population	Décès
0-34 ans	100	1	6000	50	30 000	240
35-64 ans	300	3	3000	30	30 000	300
≥ 65 ans	600	8	1000	26	40 000	460
Total	1000	12	10 000	106	100 000	1000

1. Calculez le taux brut de mortalité pour la commune A, la commune B et le département. Peut-on comparer ces trois taux bruts de mortalité ? Justifiez votre réponse.

Taux brut de mortalité (commune A) = $12/1000 = 12\text{‰}$

Taux brut de mortalité (commune B) = $106/10\,000 = 10,6\text{‰}$

Taux brut de mortalité (département) = $1000/100\,000 = 10\text{‰}$

On ne peut pas comparer ces trois taux car les structures d'âge sont différentes entre ces trois populations.

2. En prenant comme population de référence la population du département, calculez le ratio standardisé de mortalité (SMR) pour la commune A, et le SMR pour la commune B. Détaillez les étapes du calcul selon les indications ci-dessous.

Nombre de décès attendus dans la commune A =

$$100 \times 240/30\,000 + 300 \times 300/30\,000 + 600 \times 460/40\,000 = 10,7$$

Nombre de décès observés dans la commune A = 12

SMR (commune A) = $12/10,7 = 1,12$

Nombre de décès attendus dans la commune B =

$$6\,000 \times 240/30\,000 + 3\,000 \times 300/30\,000 + 600 \times 460/40\,000 = 89,5$$

Nombre de décès observés dans la commune B = 106

SMR (commune B) = $O/A = 106/89,5 = 1,18$

3. Les intervalles de confiance à 95 % (IC_{95%}) des deux SMR calculés précédemment sont les suivants. Qu'en concluez-vous ?

- IC_{95%} SMR commune A : [0,61 – 1,91]
- IC_{95%} SMR commune B : [0,81 – 1,23]

1 est compris dans les deux intervalles de confiance à 95% des deux SMR, les populations sont donc dans la moyenne

Exercice 2 : 4 points

Des chercheurs ont mené une étude pour évaluer l'association entre l'exposition au tabagisme passif pendant la grossesse et le risque de petit poids de naissance. Pour cela, 1000 femmes enceintes non fumeuses ont été recrutées au début de leur grossesse et ont été suivies jusqu'à leur accouchement. Au total, 158 femmes ont déclaré être exposées au tabagisme passif durant leur grossesse, et 72 femmes ont donné naissance à un enfant de petit poids. Les chercheurs ont dénombré 53 naissances de petit poids parmi les mères non exposées.

1. De quel type d'étude épidémiologique s'agit-il ?

Il s'agit d'une étude prospective et donc d'une étude de cohorte

2. Afin d'étudier l'association entre l'exposition au tabagisme passif durant la grossesse et le petit poids de naissance, construisez le tableau de contingence et calculez une mesure d'association (le risque relatif si cela est possible, ou l'odds ratio dans le cas contraire).

	M+	M-	Total
E+	19	139	158
E-	53	789	842
Total	72	928	1000

$$RR = (19/158) / (53/842) = 1,91$$

3. L'intervalle de confiance à 95 % de la mesure d'association calculée précédemment est : [1,16 – 3,14]. Qu'en concluez-vous ?

$RR > 1$ et 1 n'est pas compris dans l'IC l'exposition est bien associée à l'apparition de la maladie

- 4. Dans cette étude, en supposant un lien causal entre l'exposition au tabagisme passif et le petit poids de naissance, calculez la proportion de naissances de petit poids attribuables à l'exposition au tabagisme passif chez les mères exposées. Comment s'appelle cette mesure ?**

Cette mesure s'appelle la fraction étiologique de risque (FER) elle correspond à la proportion de cas M de la maladie attribuable à l'exposition chez les exposés.

$$\text{FER exposés} = \text{RR} - 1 / \text{RR} = 1,91 - 1 / 1,91 = 0,477 = 47,7 \%$$

La proportion de cas M attribuables à l'exposition est de 47,7%

- 5. Combien de naissances de petit poids auraient été évitées si l'exposition avait été absente ?**

$$0,477 \times 19 = 9,063$$

9 naissances de petit poids auraient été évitées si l'exposition avait été absente.

Exercice 3 : 4 points

Dans un département comptant 617 903 habitants en 2020, il y a eu 6798 naissances et 6147 décès domiciliés cette année-là dans ce département. Parmi les décès, 1979 étaient dus à des maladies cardiovasculaires, 518 aux maladies de l'appareil respiratoire et 1695 aux tumeurs. On estime à 2690 le nombre de tumeurs « apparues » dans le département cette année-là et on totalise en tout 12 400 personnes ayant une tumeur.

- 1. Calculez le taux de natalité et de mortalité dans le département en 2020, en détaillant les modalités de calcul.**

$$\text{Taux de natalité} = 6798 / 617\,903 = 1,1 \text{ naissance pour } 100 \text{ habitants.}$$

$$\text{Taux de mortalité} = 6147 / 617\,903 = 0,0099 = 0,99 \text{ décès pour } 100 \text{ habitants.}$$

2. Calculez le taux de mortalité spécifique aux maladies respiratoires et aux tumeurs, en détaillant les modalités de calcul.

Taux de mortalité spécifique aux maladies respiratoires =

$518/617\,903=0,0008=8$ décès pour 10 000 habitants

Taux de mortalité spécifique aux tumeurs =

$1695/617\,903=0,0027=2,7$ décès pour 1000 habitants.

3. Calculez le taux de létalité des tumeurs dans le département en 2020, en détaillant les modalités de calcul.

Taux de létalité des tumeurs = $1\,695/12\,400=0,137=13,7\%$

4. Calculez le taux d'incidence des tumeurs dans le département en 2020, en détaillant les modalités de calcul.

Taux d'incidence des tumeurs = $2690/617\,903=0,004=4$ pour 1000 habitants.

5. Calculez le taux de prévalence des tumeurs dans le département en 2020, en détaillant les modalités de calcul.

Taux de prévalence des tumeurs = $12\,400/617\,903=0,02=2\%$

Exercice 4 : 4 points

Soit un test de dépistage de l'hépatite C à l'aide d'un test ELISA de sensibilité 99% et de spécificité 90%.

Calculez pour chaque groupe cible considéré, la valeur prédictive positive (VPP) et la valeur prédictive négative (VPN) en donnant les formules utilisées et en indiquant les valeurs dans le tableau. Concluez.

Formule VPP = $VPP = P(M+/T+) = \frac{Se \cdot P}{Se \cdot P + (1 - Sp)(1 - P)}$

Formule VPN = $VPN = P(M-/T-) = \frac{Sp \cdot (1 - P)}{Sp \cdot (1 - P) + (1 - Se) \cdot P}$

Groupe cible	Prévalence de l'hépatite C	VPP	VPN
Personnes toxicomanes	80%	0,98	0,95
Personnes transfusées	7%	0,42	0,99
Population générale	1%	0,09	0,99
Donneurs de sang connus	0,01%	$9,89 \times 10^{-4}$	0,99

Conclusion :

La VPP varie énormément en fonction de la prévalence. Le test est convenable pour les toxicomanes car il a une bonne VPP. Mais pas pour les autres car la prévalence est trop faible, le test devient inutile (trop de faux positifs). La VPN est excellente pour tous les autres groupes.

QCM : 4 points

Parmi les propositions suivantes concernant l'enregistrement des décès, entourez celle(s) qui est (sont) exactes.

- ☐ A) L'enregistrement des décès se fait à l'échelon national.
- ☒ B) L'avis 7 bis de décès vient alimenter le répertoire national d'identification des personnes physiques.
- ☐ C) Un recueil non exhaustif et permanent des causes médicales de décès est effectué depuis 1986.
- ☒ D) Le certificat de cause de décès contient des informations socio-démographiques.
- ☐ E) Le bulletin de décès contient des informations médicales.

Parmi les propositions suivantes, entourez celle(s) qui est (sont) inexactes.

- ☐ A) Il existe des registres pour toutes les pathologies.
- ☐ B) La France dispose d'un dispositif de surveillance de 30 maladies à déclarations obligatoires.
- ☒ C) Le programme de médicalisation des systèmes d'information oblige les établissements hospitaliers à procéder à l'évaluation et à l'analyse de leur activité.
- ☒ D) Certaines maladies font l'objet d'une surveillance par des laboratoires de biologie publics et privés volontaires.
- ☐ E) Les registres de malformations congénitales couvrent l'ensemble du territoire en France.

Parmi les propositions suivantes concernant la causalité, entourez celle(s) qui est (sont) exacte(s) ?

- ☒ A) Un facteur est considéré comme causal d'un effet lorsque la disparition du facteur réduit l'apparition de l'effet.
- ☒ B) La relation entre le facteur et l'effet doit être plausible en termes physiopathologiques.
- ☐ C) La causalité est établie dès la première mise en relation entre le facteur et l'effet.
- ☒ D) Le tabagisme est un facteur causal majeur du cancer du poumon.
- ☒ E) L'exposition au facteur peut être concomitante à l'apparition de l'effet.

Parmi les propositions suivantes concernant les biais, entourez celle(s) qui est (sont) exacte(s) ?

- ☐ A) Les biais sont des erreurs aléatoires.
- ☒ B) Un facteur de confusion d'une relation entre une exposition à un agent E et la survenue d'une maladie M est un facteur de risque de M et un facteur associé à l'exposition à E.
- ☒ C) Non-réponses et perdus de vue entraînent des biais d'information.
- ☐ D) Les erreurs différentielles font tendre le risque relatif vers 1.
- ☒ E) L'effet du travailleur en bonne santé est un biais de sélection.

EXAMEN – DFGSP3
Année universitaire 2021 – 2022
SESSION 2

S2 - UE12 : Santé publique

DUREE DE L'EPREUVE : 1h30

L'année dernière les épreuves de session 1 et 2 étaient sous la forme de QCM
La seule question écrite de la session 1 portait sur la représentation de la courbe ROC

Exercice 1 (5 points)

Vous participez à une étude cherchant à estimer le taux d'incidence d'une maladie chronique M, non guérissable, dans une population de 10 personnes. L'étude s'est déroulée du 1^{er} janvier 2016 au 31 décembre 2020.

Dans le tableau ci-dessous, l'état initial indique si la personne est déjà malade (M) ou indemne de la maladie (NM) au 1^{er} janvier 2016, « + » indique que la personne est suivie, « M » indique que la personne a développé la maladie au cours de l'année, « D » indique que la personne est décédée au cours de l'année, et « PDV » indique que la personne a été perdue de vue au cours de l'année.

Pour chaque individu, vous considérerez que ces différents événements (« M », « D », « PDV ») sont survenus en milieu d'année. Les pertes de vue et les décès ne sont pas liés à la maladie M.

Individu	État initial	2016	2017	2018	2019	2020	Nouveau cas	PA
N°1	NM	+	+	+	+	M	1	4,5
N°2	NM	+	+	+	+	+	0	5
N°3	M	+	+	+	+	+	0	0
N°4	NM	+	+	+	+	PDV	0	4,5
N°5	NM	+	+	+	M	D	1	3,5
N°6	M	+	+	+	+	D	0	0
N°7	NM	+	+	+	D		0	3,5
N°8	NM	+	+	+	+	M	1	4,5
N°9	NM	+	+	+	+	PDV	0	4,5
N°10	M	+	PDV				0	0

3 30

Question 1 : Remplissez les deux dernières colonnes du tableau ci-dessus, en indiquant pour chaque individu :

- Dans la colonne « Nouveau cas » : **0** si le participant n'est pas un nouveau cas de la maladie M durant l'étude, ou **1** si le participant est un nouveau cas de la maladie M durant l'étude ;
- Dans la colonne « PA », le **nombre** de personnes-années à risque durant l'étude.

Répondez maintenant aux questions suivantes en entourant la ou les bonnes réponses.

Question 2 : Le taux d'incidence de la maladie M correspond au/à la :

- a. Proportion de la maladie M à un instant t
- b. Rapport du nombre de nouveaux cas de M sur le nombre de personnes-années**
- c. Vitesse d'apparition des nouveaux cas de la maladie M**
- d. Rapport du nombre de nouveaux cas de M sur l'effectif de la population saine au début de l'étude**
- e. Toutes les propositions sont fausses

Incidence: nombre de nouveaux cas pendant période T / effectif de la population saine à t0

Question 3 : Le taux d'incidence de la maladie M est égal à :

- a. 3 cas pour 30 personnes-années**
- b. 3 cas pour 41 personnes-années
- c. 6 cas pour 30 personnes-années
- d. 6 cas pour 41 personnes-années
- e. 10 cas pour 100 personnes-années

Cf. tableau p.2

Question 4 : Le taux de prévalence de la maladie M au 1er janvier 2006 est égal à/au :

- a. 0.3 %
- b. 3 %
- c. 3 nouveaux cas pour 10 personnes-années
- d. Rapport du nombre de cas de M sur l'effectif de la population au 1^{er} janvier 2006**
- e. Toutes les propositions sont fausses

La prevalence de la maladie M au premier janvier 2006 est de 3/10, soit 30

Exercice 2 (5 points)

Vous êtes chargé de conduire une étude pour donner suite aux inquiétudes des habitants d'une ville française concernant le nombre de cas d'une maladie M présents dans leur commune. Pour cela, vous disposez des informations contenues dans les deux tableaux suivants.

Tableau I : Population et nombre de cas de la maladie M par classe d'âge dans la ville en 2020.

Age (en années)	Nombre d'habitants dans la ville	Nombre de cas de M dans la ville	Prévalence en ‰
0-18	10 000	15	1,5
19-34	20 000	150	3,5
35-64	25 000	600	24
≥ 65	15 000	1105	73,7
	70 000	1870	

Tableau II : Prévalences par classe d'âge de la maladie M en France en 2020.

Age (en années)	Prévalence de la maladie M (‰)
0-18	0,9
19-34	5,0
35-64	21,6
≥ 65	71,0

Répondez aux questions suivantes en entourant les bonnes réponses.

Question 1 : Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (sont) vraie(s) ?

- a. La prévalence brute de la maladie M dans la ville est égale à 0,027 % en 2020.
- b. Le rapport 1870 / 70 000 représente l'incidence cumulée de la maladie M en 2020 dans la ville.
- c. Dans une population donnée, la prévalence brute (ou globale) se calcule comme la somme des prévalences spécifiques par classe d'âge.
- d. La prévalence de la maladie M chez les adultes âgés de 35-64 ans est égale à 24 % dans la ville en 2020.
- e. Aucune proposition n'est vraie

Prévalence : rapport du nombre de cas M sur l'effectif de la population

1870 cas de M pour un effectif de 70 000 habitants dans la ville soit 0,027 ‰

Chez les 35-64 ans 600 cas de M pour 25 000 personnes soit 24 ‰



Association de Tutorat en Pharmacie

Faculté de Pharmacie de l'Université de Paris

Correction des annales d'UE12 de la faculté

ANNÉE D'ÉTUDES CORRESPONDANTE

DFGSP3

UNITÉ D'ENSEIGNEMENT CORRESPONDANTE (DFGSP3)

UE12 : Santé Publique

Remerciements : équipe enseignante à la faculté ; équipe référente à l'ATP Paris :
UE12 : Santé Publique

Ce document correspond à une correction des examens de la faculté rédigée par les tuteurs de l'ATP Paris.
Cette correction peut contenir des erreurs.

Ce document n'a pour objet de remplacer ni les supports de la faculté, ni la présence en cours magistral et en enseignement dirigé.

Il vous est recommandé d'assister aux cours magistraux et aux enseignements dirigés de la faculté.

Question 2 : Quelles **données** sont nécessaires pour calculer le **ratio de morbidité standardisé (SMR)** pour la ville en prenant la France comme population de référence?

- a. Effectifs de la population française par classe d'âge
- b. Effectifs de la population de la ville par classe d'âge**
- c. Prévalences de la maladie par classe d'âge en France**
- d. Prévalences de la maladie par classe d'âge dans la ville
- e. Nombre total de malades observés dans la ville**

SMR = observé / attendu, observé = nombre total de malades observés dans la ville, attendu = prévalence par classe d'âge de la maladie en France x effectif de la population de la ville par classe d'âge.

Question 3 : En prenant la France comme population de référence, calculez ce ratio de **morbidité standardisé (SMR)**. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (sont) vraie(s) ?

- a. Le nombre attendu de malades dans la ville en 2020 est égal à 1870.
- b. Le nombre observé de malades dans la ville en 2020 est égal à 1870.**
- c. Le nombre attendu de malades dans la population française en 2020 est égal à $1,714 \cdot 10^6$.
- d. Le SMR pour la ville comparée à la population française est égal à 1714 / 1870.
- e. Le SMR pour la ville comparée à la population française est environ égal à 1,09.**

Observé = 1870, nombre total de cas de M dans la ville

Attendu = $0,9 \times 10 + 5 \times 20 + 21,6 \times 25 + 71 \times 15 = 1714$

SMR = $1870/1714 \approx 1,09$

Question 4 : Comment s'appelle la méthode de standardisation que vous venez de réaliser ?

- a. Méthode de standardisation directe
- b. Méthode de la standardisation type
- c. Méthode du taux type
- d. Méthode de standardisation indirecte**
- e. Méthode de la population type

Le SMR est une méthode de standardisation indirecte

Question 5 : L'intervalle de confiance à 95 % du SMR calculé précédemment est le suivant : **[1,04 — 1,14]**.

Qu'en **concluez-vous** ?

- a. La morbidité dans la ville est représentative de celle en France.
- b. Les habitants peuvent être rassurés car on n'observe pas de surmorbidity dans leur ville par rapport à la France.
- c. Les habitants peuvent être rassurés car on observe une sous-morbidité dans leur ville par rapport à la France.
- d. L'inquiétude des habitants est justifiée car on observe en effet une surmorbidity dans leur ville par rapport à la France.**
- e. On ne peut pas conclure.

SMR strictement supérieur à 1 et 1 n'est pas compris dans son intervalle de confiance à 95%, il y a donc une surmorbidity dans la ville comparée au reste de la France.

Exercice 3 (5 points)

Durant un stage, vous avez pour mission d'étudier l'impact de la carence en vitamine D au début de la grossesse sur le risque de petit poids de naissance. Pour cela, vous disposez des données d'une étude ayant suivi une population de 2400 femmes enceintes, du 1^{er} trimestre de grossesse jusqu'à l'accouchement. À l'inclusion, toutes les femmes ont eu une prise de sang qui a permis de doser leur niveau de vitamine D. Au total, 160 femmes enceintes présentaient une carence en vitamine D, parmi lesquelles 30 ont donné naissance à un enfant de petit poids. Parmi les mères non carencées en vitamine D, 240 ont donné naissance à un enfant de petit poids. Aucune femme n'a été perdue de vue ou n'a abandonné l'étude au cours du suivi.

Répondez aux questions suivantes en entourant les bonnes réponses.

Question 1 : De quel type d'enquête s'agit-il ?

- a. Enquête cas-témoins
- b. Enquête de cohorte**
- c. Enquête transversale
- d. Enquête ici-ailleurs
- e. Essai randomisé contrôlé

Il s'agit d'une enquête prospective, qui consiste à suivre dans le temps une population définie afin de comparer l'incidence d'un événement

Question 2 : Les données à votre disposition vous permettent d'étudier l'association entre la carence en vitamine D au début de la grossesse et le petit poids de naissance. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (sont) vraie(s) ?

- a. Le risque relatif (RR) est égal à 1,92.
- b. L'odds ratio (OR) est égal à 1,75.
- c. On ne peut pas calculer le RR dans ce type d'étude.
- d. Si l'OR est compris dans son intervalle de confiance à 95 %, on peut conclure que la carence en vitamine D au début de la grossesse est un facteur de risque de petit poids de naissance.
- e. À partir des résultats obtenus, si l'intervalle de confiance à 95 % du RR est $1,24 - 2,47$, on peut conclure que le RR est significativement différent de 1 et que les femmes ayant une carence en vitamine D en début de grossesse ont 1,75 fois plus de risque de donner naissance à un enfant de petit poids que les femmes ne présentant pas cette carence.**

/	M+	M-	total
E+	30	130	160
E-	240	200	2240
Total	270	330	2400

$$OR = (30 \times 2000) / (130 \times 240) = 1,92$$

$$RR = (30/160) / (240 / 2240) = 1,75$$

Question 3 : Parmi les propositions suivantes, laquelle est **suffisante pour** affirmer la nature causale d'un facteur de risque dans la survenue d'une maladie ?

- a. Fréquence élevée de l'exposition à ce facteur chez les cas
- b. Absence d'exposition à ce facteur chez des sujets non malades**
- c. Connaissances *a priori* de l'impact délétère d'une exposition à ce facteur
- d. Antériorité de l'exposition au facteur par rapport à la survenue de la maladie
- e. Aucune des propositions précédentes

Cause nécessaire (C=0) et suffisante (B=0)

Question 4 : Vous supposez un lien causal entre la carence en vitamine D au début de la grossesse et le petit **poids** de naissance. Parmi les **propositions** suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (sont) vraie(s) ?

- a. Le risque attribuable est d'environ 43 naissances de petit poids pour 100 femmes enceintes carencées en vitamine D.
- b. 43 % des naissances de petit poids survenues chez les femmes carencées en vitamine D au début de grossesse sont attribuables à cette carence, soit environ 13 naissances de petit poids.**
- c. Le risque attribuable est d'environ 8 naissances de petit poids pour 100 femmes enceintes carencées en vitamine D.
- d. Dans cette étude, la fraction étiologique du risque chez les femmes carencées en vitamine D au début de leur grossesse est égale à 0,75 / 1,75.**
- e. Si aucune femme enceinte n'avait été carencée en vitamine D dans cette étude, environ 43 naissances de petits poids auraient pu être évitées.

FER exposées = $(RR - 1)/RR = (1,75 - 1) / 1,75 = 0,43$, la proportion de cas M attribuables à l'exposition chez les exposés est de 43%.

Risque attribuable = $P(M+/E+) - P(M+/E-) = 30/160 - 240/2240 = 0,08$

Question 5 : Vous entreprenez une recherche bibliographique sur PubMed afin de comparer vos résultats à la littérature. Parmi les propositions suivantes concernant les revues systématiques et les méta-analyses, laquelle (ou lesquelles) est (sont) vraie(s) ?

- a. Une méta-analyse correspond à une synthèse qualitative des résultats de plusieurs études.
- b. Toutes les revues systématiques n'aboutissent pas forcément à une méta-analyse.**
- c. Une méta-analyse n'est pas utile lorsque les résultats d'études individuelles sont non significatifs ou contradictoires.
- d. Un intérêt des méta-analyses est qu'elles ne s'exposent à aucun biais.
- e. Dans une méta-analyse, le biais de publication résulte de l'inclusion d'études originales de faible effectif.**

Exercice 4 (5 points)

La technique de référence pour le diagnostic d'infection par le virus SARS-CoV-2, responsable de la COVID-19, est fondée sur la réaction de polymérisation en chaîne (ou PCR) qui permet la détection de l'ARN viral.

Une équipe française a évalué la performance diagnostique d'un test rapide d'orientation diagnostique (TROD) antigénique COVID-19 par rapport au test PCR, à partir de 200 échantillons nasopharyngés confirmés par test PCR (100 positifs et 100 négatifs).

Un total de 91 échantillons a obtenu un résultat positif avec le test TROD antigénique, dont 89 échantillons confirmés comme positifs par test PCR.

Répondez aux questions suivantes en entourant les bonnes réponses.

/	M+	M-	Total
T+	89	2	91
T-	11	98	109
Total	100	100	200

Question 1 :

- Quelle est la probabilité d'obtenir un test antigénique positif en cas d'infection par le SARS-CoV-2 ?
 - a. 89 / 91
 - b. 89 / 100**
 - c. 89 / 200
 - d. 98 / 100
 - e. 98 / 109
- Comment s'appelle cette probabilité que vous venez de calculer ?
 - a. La valeur prédictive positive
 - b. La valeur prédictive négative
 - c. La sensibilité**
 - d. La spécificité
 - e. Le rapport de vraisemblance

Question 2 :

- Quelle est la **probabilité d'obtenir un test antigénique négatif en cas d'absence d'infection par le SARS-CoV-2** ?
 - a. 89 / 91
 - b. 89 / 100
 - c. 89 / 200
 - d. 98 / 100**
 - e. 98 / 109

- **Comment s'appelle cette probabilité** que vous **venez de** calculer ?
 - a. La valeur prédictive positive
 - b. La valeur prédictive négative
 - c. La sensibilité
 - d. La spécificité**
 - e. Le rapport de vraisemblance

Question 3 :

- **Parmi les propositions** suivantes, laquelle est vraie ?
 - a. Une personne a 8,9 fois plus de chances d'avoir un test antigénique positif si elle est atteinte de la COVID-19 que dans le cas contraire.
 - b. Une personne a 44,5 fois plus de chances d'avoir un test antigénique positif si elle est atteinte de la COVID-19 que dans le cas contraire.**
 - c. Une personne a 89 fois plus de chances d'avoir un test antigénique positif si elle est atteinte de la COVID-19 que dans le cas contraire.
 - d. Une personne a 90 fois plus de chances d'avoir un test antigénique positif si elle est atteinte de la COVID-19 que dans le cas contraire.
 - e. Une personne a 98 fois plus de chances d'avoir un test antigénique positif si elle est atteinte de la COVID-19 que dans le cas contraire.

- Comment s'appelle cet **indicateur** que vous **venez de** calculer ?
 - a. La valeur prédictive positive
 - b. La valeur prédictive négative
 - c. Le taux de vrais positifs
 - d. L'indice de Youden
 - e. Le rapport de vraisemblance**

Rapport de vraisemblance = (VP/malade) / (FP/non malade) = (89/100) / (2/100) = 44,5

Question 4 :

Le test TROD antigénique est désormais déployé dans une population où la prévalence de l'infection à SARS-CoV-12 est égale à 10 %.

- **Dans** cette population, quelle est **la probabilité** d'être atteint de la COVID-19 sachant que le test antigénique a rendu un résultat positif ? Arrondir le pourcentage à l'entier le plus proche.

a. 83 %

$$VPP = VP / (VP + FP) = 89 / 89 + 2 = 0,89$$

b. 89 %

c. 90 %

d. 98 %

e. 99 %

- Comment s'appelle cette probabilité que vous venez de calculer ?

a. La valeur prédictive positive

b. La valeur prédictive négative

c. La sensibilité

d. La spécificité

e. Le rapport de vraisemblance

- Dans cette population, quelle est la probabilité de ne pas être atteint de la COVID-19 sachant que le test antigénique a rendu un résultat négatif ? Arrondir le pourcentage à l'entier le plus proche.

a. 83 %

$$VPN = VN / (FP + VN) = 98 / (98 + 2) = 0,98$$

b. 89 %

c. 90 %

d. 98 %

e. 99 %

- Comment s'appelle cette **probabilité** que vous venez de calculer ?

a. La valeur prédictive positive

b. La valeur prédictive négative

c. La sensibilité

d. La spécificité

e. Le ra