

Université Ziane Achour-Djelfa

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Option du Master : Parasitologie (M1)

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Épidémiologie

Coefficients : 3

Chargé du module: Mr BELABBAS Z

Support du cours

Contenu de la matière

Chapitre 1: Généralités	<ul style="list-style-type: none"> • Objectif de l'épidémiologie, • Historique, définitions • schémas d'études.
Chapitre 2: Étude descriptive	<ul style="list-style-type: none"> • Définition et objectifs. • Les variables épidémiologiques, • Les indicateurs d'état de santé d'une population • Types d'enquêtes
Chapitre 3: Étude analytique	<ul style="list-style-type: none"> • Définition et objectifs. ➔ Mesures de risque ou d'association: <ul style="list-style-type: none"> ❖ enquête de cohorte prospective et rétrospective. ❖ enquêtes cas-témoins.
Chapitre 4 : Les biais en épidémiologie	<p>Les erreurs lors d'études épidémiologiques (Les erreurs aléatoires, et les erreurs systématiques(le biais)).</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Les biais de sélection ❖ Les biais d'information ❖ Les biais de confusion
Chapitre 5 : Etude synthétique	<ul style="list-style-type: none"> • Définition, • Population exposée aux risques. • Mécanismes essentiels de l'évolution des maladies parasitaires
chapitre 6: Epidémiologie expérimentale	<ul style="list-style-type: none"> • Définition et objectifs • Domaine d'utilisation des études expérimentales (essais clinique et les essais préventifs) • Les types des études expérimentales • (étude non randomisée et étude randomisée)
Travaux dirigés (TD)	

Chapitre 1: Généralités

1-Objectif de l'épidémiologie :

L'épidémiologie permet de recueillir, interpréter, utiliser l'information sur les problèmes de santé. Ses objectifs sont la promotion de la santé et la réduction des problèmes de santé.

- aborder des problèmes de santé au niveau de population.
- Déterminer la fréquence et la distribution d'un phénomène de santé dans la population.
- Identifier les causes de ce phénomène.
- Évaluer la qualité des méthodes de diagnostic.
- Effectuer la surveillance des maladies et Mesuré l'efficacité d'une intervention destinée à modifier son évolution.

2- Historique :

L'origine de cette science a été appliquée aux épidémies, puisqu'elles représentaient les sources majeures de mortalité humaine.

- L'épidémiologie à été exprimée pour la première fois il y a plus de 2000 ans par Hippocrate selon laquelle les facteurs environnementaux peuvent influencer sur la survenue de la maladie.
- La découverte de John Snow 1848-1849 et 1853-1854, qui s'est aperçu que le risque de choléra a Londres était associé a la consommation de l'eau
- 1948: étude cas---témoins de Doll et Hill sur l'association entre tabac et Cancer du poumon.
- 1948: Étude de cohorte sur les facteurs de risque cardio-vasculaires de Framingham.
- De 1951 à 1954 : première étude longitudinale :
- 40 000 médecins de Grande Bretagne suivis pendant 2 ans pour comparer la fréquence des cancers broncho-pulmonaires entre fumeurs et non fumeurs.
- 1954: Études sur l'efficacité du vaccin contre la poliomyélite.
- Jusque là très axée sur les comportements l'épidémiologie s'ouvre à la génétique, à l'environnement.

3- Définition : (Etymologie : Epi : au dessus de, Démos : peuple, Logos : science)

• Définition selon l'OMS:

The study of the distribution and determinants of health- related states or events in specified populations, and the application of this study to control of health problems.

- **Selon Last (1988) :** Étude de la distribution et des facteurs étiologique des états ou phénomènes liés à la santé dans une population déterminée, ainsi que l'application de cette étude à la maîtrise des problèmes de santé.
- **Selon Toma, Barnouin Et Gruner (1982) :**« la science qui étudie les maladies ou les facteurs de santé dans une population ».
- **Risque :** Le risque est la probabilité d'apparition d'un événement, et en particulier d'une maladie, pendant une période donnée.
- **Facteur de santé :** ensemble des facteurs individuels et d'environnement qui peuvent avoir une influence positive ou négative (facteurs de risque) sur la santé.
- **Facteur étiologique :** est la cause même de la maladie.
- **Population :** originalité de l'épidémiologie, la distinguant des sciences médicales.
- **Déterminant :** Facteur ayant une influence sur l'état de santé, soit isolément soit en association avec d'autres facteurs. La notion de déterminant implique un rôle causal.
- **Facteurs de risque :** Facteur associé statistiquement à la survenue d'une maladie ou d'un phénomène de santé. Ils sont encore appelés facteurs favorisants. Ils favorisent l'apparition de la maladie sans en être la cause directe.

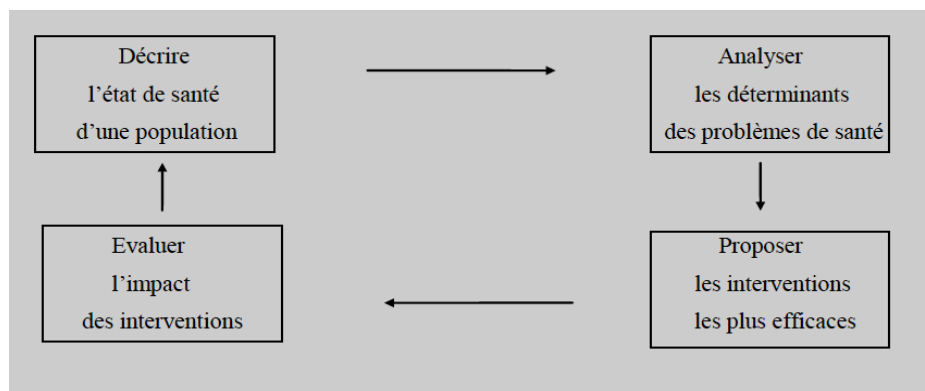
4- Champs d'application :

- **épidémiologie de population (ou « classique ») :** études épidémiologiques en population générale en vue d'élaborer des stratégies en santé publique.
- **épidémiologie clinique (ou « recherche clinique »):** études épidémiologiques sur des populations de patients en vue d'améliorer la prise de décision du médecin face à son patient.

5- Les types de l'étude épidémiologiques : L'épidémiologie descriptive, l'épidémiologie analytique et l'épidémiologie évaluative ou d'intervention.

	Etudes descriptives	Etudes étiologiques ou analytique	Etudes d'évaluation
Selon l'objectif	Description des maladies et des facteurs de risque : répartition dans l'espace et dans le temps	Recherche des causes et facteurs de risque des maladies	Evaluation des pratiques médicales et préventives.
Selon l'attitude de l'investigateur	Observation	Observation	Observation Intervention
Selon la population étudiée	-Echantillon - Population exhaustive.	-Echantillon. -rarement population exhaustive.	-Echantillon -rarement population exhaustive-.
Selon la période d'étude	Transversale Longitudinale	Longitudinale. Transversale	Longitudinale
Exemples d'études	Étude de prévalence Étude d'incidence.	-Cohortes, -Cas témoins. -Transversale.	Essais thérapeutiques Evaluation d'un programme de dépistage

6- Le cycle de l'épidémiologie :

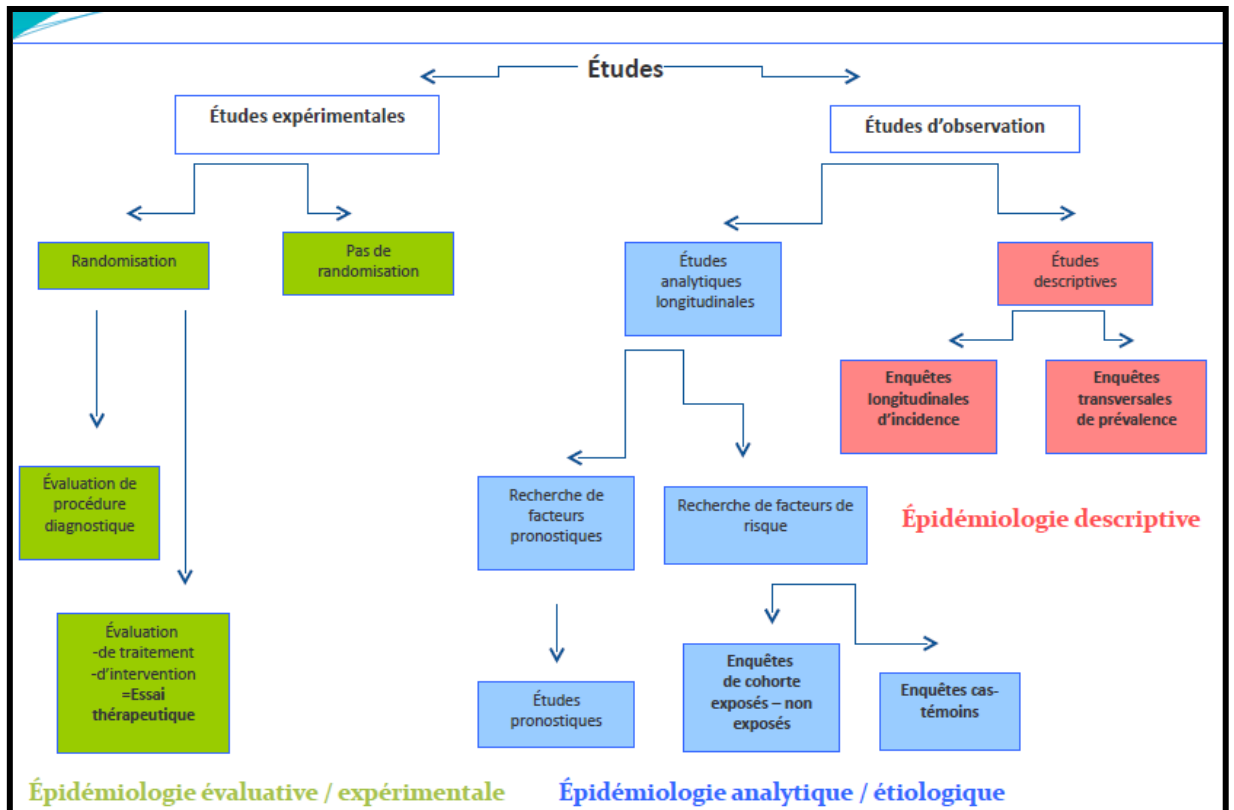


Quelle est l'importance d'un problème de santé dans une population donnée? = répondre aux questions: quoi? combien? quand? où? qui? : → **Épidémiologie descriptive**

- **Qui:** caractérisation de la population.
- **Quant et comment:** Répartition et évolution dans le temps.
- **Où et comment:** Répartition et évolution dans l'espace.

- **Combien:** coût pour cette population
- Quelle est la cause d'une maladie ou quels sont les facteurs de risque? = expliquer **pourquoi** → épidémiologie analytique.

7- Schéma d'étude :



Chapitre 2 : Étude descriptive

1-Définition : L'épidémiologie descriptive étudie la fréquence et la répartition des problèmes de santé dans la population. Rendre compte d'un phénomène de santé, sa fréquence, sa distribution, son évolution au sein d'une population.

La connaissance de l'état de santé des populations s'exprime à partir d'**indicateurs de santé**.

2-Objectifs :

- estimer avec la meilleure précision possible et le moins de moyens possibles des paramètres concernant une population bien définie, L'idéal: utiliser une base de données exhaustive (registre, recensement) sinon: sondages.
- Etudier la fréquence des problèmes de santé dans les populations.
- Mesurer la variation de leur répartition en fonction des phénomènes susceptibles de les influencer (l'espace, le temps, les caractéristiques des populations concernées).
- L'étude descriptive permet de mettre en évidence des problèmes mal connus, d'observer des différences entre zones géographiques, entre catégories de personnes, etc., qui peuvent faire naître des hypothèses de recherche : l'épidémiologie descriptive est souvent la première étape d'une démarche de recherche qui utilisera des méthodes plus analytiques.

3-Les méthodes :

- **Collection des données** (taux) concernant l'état sanitaire d'une population ou un problème de santé particulier.

- **Observation des variations de ces taux** en fonction des caractéristiques de personnes affectées, de leur répartition géographique (espace) et de leur évolution dans le temps.

Les Taux: mesures utilisées au cours des études descriptives:

-**numérateur** : nombre d'événements ou phénomènes observés (naissances, décès, maladies...)

- **dénominateur:** effectif total de la population concernée.

4- Variables épidémiologiques :

Pour étudier la répartition d'une maladie et les différents événements qui entourent son apparition et son développement au sein d'une population, l'épidémiologiste est appelé à

regarder un certain nombre de variables descriptives. Le choix de variables se fait en tenant compte de leur pertinence vis-à-vis les objectifs de l'étude envisagée.

Les variables en épidémiologie peuvent être regroupées suivant les trois aspects qui permettent de caractériser la maladie: les variables **de personnes**, les variables **de lieux** et les variables (ou, pour mieux dire, la variable) **de temps**.

4-A- Caractéristiques de personnes (QUI) : caractéristiques démographiques, Caractéristiques familiales, caractéristiques endogènes et/ou héréditaires, et habitude de vie.

4-B- Caractéristiques de temps (QUAND) : En épidémiologie plusieurs notions de temps sont utilisées :

4-B-1-Notions de temps en épidémiologie

- **Le temps du calendrier** : l'apparition de la maladie est suivie entre deux dates.

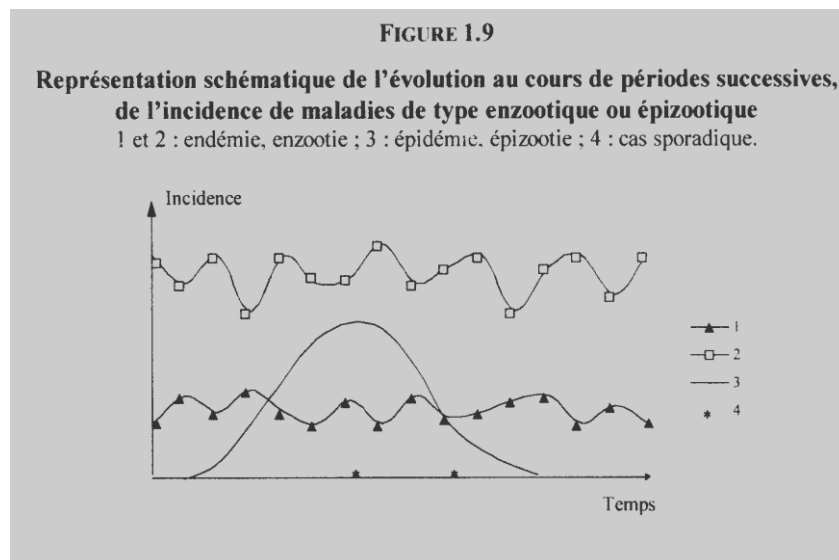
- **Le temps épidémiologique** : est l'intervalle qui sépare l'apparition de la maladie du retour à la normale.

4-B-2-variations des phénomènes de masse dans le temps :

- **Variations non périodiques** : une accumulation périodique de cas apparaît généralement sous forme d'épidémies et de pandémie.

(**Epidémie** : apparition inhabituelle d'une maladie en tant que phénomène de groupe, limité dans le temps et dans l'espace)

- **Variation périodiques** (saisonniers).



Endémie - enzootie: incidence stable au cours de périodes successives

Epidémie - épizootie: fortes variations de l'incidence au cours de périodes successives

Pandémie - panzootie: propagation de l'épidémie, épizootie sur de très grandes distances.

4-C- Caractéristiques de lieu (OU) : L'étude de la *répartition géographique de la* fréquence d'une maladie suscite toujours l'intérêt de l'épidémiologiste. La fréquence d'une maladie peut varier suivant le pays ou la région, le climat ou selon que la population habite dans une zone urbaine ou rurale.

5- Les indicateurs d'état de santé d'une population

- Les taux : mortalité, incidence
- Les ratios
- Les proportions : la prévalence.
- L'espérance de vie

Tableau : les deux catégories de rapports ; a et b correspondent à deux populations différentes.

Nom du rapport	Construction du rapport
Proportion	a/a+b
Ratio	a/b

❖ **Taux bruts** : fréquence d'un événement au sein d'une population pendant une période donnée

-**Taux de morbidité** : nombre malades/population à risque.

- **Taux d'incidence** : numérateur : cas apparus pendant la période

- **Taux de prévalence** : numérateur : nombre total de cas dans un moment donné.

-**Taux d'infection** : nombre infectés/population à risque

-**Taux de mortalité** : nombre morts/population à risque

-**Taux de létalité** : nombre de morts/nombre de malades

❖ **Taux spécifiques** : par race, âge, sexe

- **Taux de mortalité spécifique**: Nbr. de décès dus à une maladie donnée rapporté à la population totale.

- **Taux de mortalité proportionnelle**: Nbr. de décès dus à une maladie donnée rapporté à l'ensemble des décès toutes causes confondues.

Incidence cumulée :

Ic= nombre de nouveaux animaux malades durant une période donnée / nombre d'animaux sains au début de cette période.

Liaison Incidence-Prévalence : $P = TI \times d$

P = prévalence, TI = Taux d'incidence, d = durée de la maladie.

Si population stable, TI petit et incidence et prévalence constantes au cours du temps.

6- Types d'enquêtes :

6-1- Les Etudes transversales (enquête de prévalence) : Elles peuvent être descriptives ou analytiques.

Appelées aussi études de prévalence, elles n'impliquent pas le déroulement du temps et ne peuvent donc mesurer l'incidence d'une maladie.

Elles analysent la présence d'un facteur donné ou d'une maladie particulière dans une population à un moment donné précis sans référence au passé et sans suivi dans le futur.

L'étude transversale est ordinairement un tirage au sort (sondage) d'un échantillon (représentatif) d'une population, après la sélection, tous les sujets participant à l'étude sont examinés, observés et / ou questionnés sur leur état de maladie ou autres questions appropriées.

Ainsi, on recueille simultanément de cet échantillon sélectionné, des informations sur un phénomène (présence ou absence d'une maladie) et sur un ou plusieurs facteurs dont on cherche à étudier la relation avec le phénomène en question.

6-2- Enquête longitudinale (Enquête d'incidence) :

L'incidence est le nombre de nouveaux cas observés pendant une période donnée rapporté à la population exposée au risque pendant la période donnée.

Ce type d'enquête permet de suivre une population ou une cohorte (groupe de personnes ayant des caractéristiques communes) sur une période donnée pendant laquelle on observe l'apparition d'une ou plusieurs maladies (un même individu est enquêté plusieurs fois).

L'enquête longitudinale permet aussi d'évaluer l'évolution d'une maladie et l'impact de mesures préventives. Il s'agit d'enquête longitudinale car elle se pratique à long terme.

7-Notion De Sondage – Tirage Au Sort :

Un sondage est le procédé qui consiste à n'observer qu'une partie (appelée **échantillon**) de la population étudiée, et à tirer de cette observation des informations sur **la population entière**.

Une incertitude : peut-on extrapoler à la population entière les résultats observés pour l'échantillon ? La question posée étant la suivante : l'échantillon est-il représentatif de la population ?

Réponse: estimateurs non biaisés.

Le tirage au sort est la condition nécessaire pour avoir un échantillon représentatif (qui fournit des estimateurs non biaisés).

Chapitre 3: Étude analytique

1-Définition : Les enquêtes analytiques consistent à étudier les relations existant entre les facteurs de risque et les états pathologiques dans les populations. Ces études reposent sur un principe simple qui consiste à comparer l'incidence de la maladie chez des sujets exposés et non exposés, ou la fréquence de l'exposition chez des malades et des non malades.

2- objectifs :

- Analyser les mécanismes de développement d'une maladie pour en comprendre le fonctionnement et pouvoir les expliquer (épidémiologie explicative et étiologique).
- Étudie la relation de cause à effet.
- On répond à la question: pourquoi.
- **Epidémiologie étiologique ou analytique pour vérifier ou infirmer le ou les hypothèses, rechercher les causes de maladies et mesurer les risques correspondants.**
- Elle cherche à déterminer le rôle que peut jouer un ou plusieurs facteurs dans la genèse d'une ou plusieurs maladies.
- Elle génère des mesures d'association et établit la relation de cause à effet.
- Elle nécessite la constitution de deux groupes :
 - ❖ Exposés au facteur de risque et non exposés
 - ❖ malades et non malades.
- L'observation du facteur et de la maladie peut être réalisée au même moment, c'est la manière synchrone ou transversale. Ou à des moments différents c'est l'étude longitudinale.

3-Notion de risque et de facteur de risque : C'est la probabilité de survenue d'un événement. Parmi les risques abordés en épidémiologie, on peut citer : la mortalité (l'événement est le décès), l'incidence d'une maladie (l'événement est la survenue de la maladie).

Cette probabilité n'est pas la même pour tous les individus d'une population : elle varie en fonction d'un certain nombre de facteurs qui peuvent être endogènes (génétiques, biologiques...), environnementaux, ou encore socio-économiques. Ces facteurs sont appelés **facteurs de risque**.

Exemple : il est maintenant bien établi que la probabilité de développer un cancer du poumon est plus importante chez les sujets qui ont fumé que chez les sujets qui n'ont jamais fumé : **le tabagisme est un facteur de risque de cancer du poumon.**

4- Mesures de risque ou d'association : on distingue plusieurs types de méthodologie d'enquête selon la chronologie du recueil des données et le type de comparaison effectuée :

- Enquête de cohorte (Etude prospective et rarement rétrospective)
- Enquête cas témoins (Etude inverse ou rétrospective)
- Enquêtes transversales.

4-1- Enquête de cohorte (Etude directe) :

4-1-1- définition : Étude qui consiste à observer dans le temps 2 groupes de personnes,

- l'un exposé à un facteur de risque.
- l'autre non.

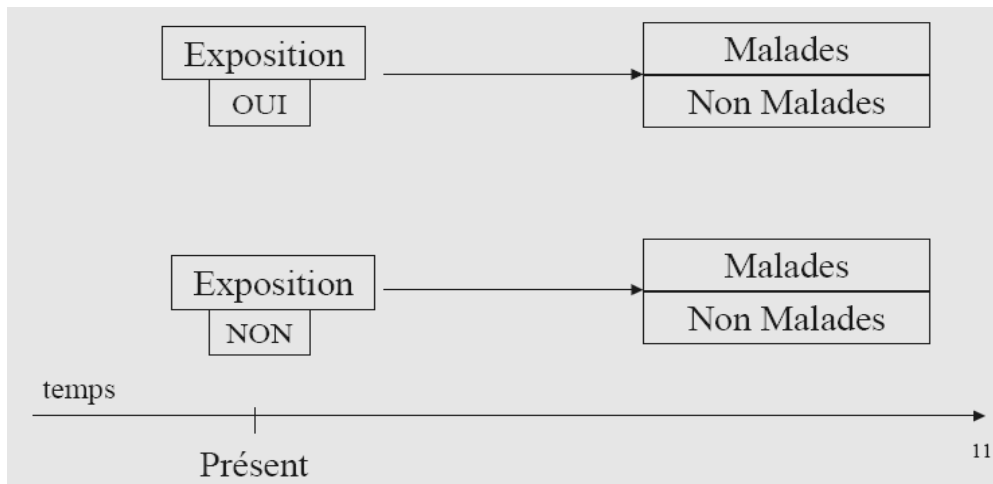
Mais tous deux **indemnes** d'une certaine maladie et de comparer la survenue de cette maladie dans chacun des groupes. Ce sont des études longitudinales, prospectives plus rarement rétrospective.

Les sujets étudiés ont un suivi au cours du temps pour recueillir l'information concernant leur exposition au(x) facteur(s) étudié(s) et la survenue éventuelle de la maladie.

On compare ensuite **l'incidence de la pathologie** étudiée entre le groupe de sujets exposés à un facteur de risque et le groupe de sujets non exposés.

Elles subdivisent en :

- - **Etudes de cohorte de population** : elles sont menées sur une population entière ou sur un échantillon aléatoire représentatif de la population. On obtient spontanément des sujets exposés et des sujets non exposés. Dans ce type d'étude on peut connaître ou estimer la fréquence de la maladie chez les deux groupes.
- - **Etudes de cohorte sur échantillons électifs** : l'investigateur choisit lui même le groupe de sujets exposés et non exposés. Ce type d'étude convient surtout lorsque l'exposition au facteur est rare.



4-1-2- Résultats de mesure:

Table de contingence :

	Malades	Non malades	Total
Exposés	a	b	a+b
Non Exposés	c	d	c+d

- **Taux d'incidence (ou risque absolu)** dans chaque sous groupe
 - Chez les Exposés: $I^e = a / a+b$
 - Chez les non Exposés: $I^{ne} = c / c+d$
- **Risque Relatif** de contracter la maladie lorsqu'on est exposé au facteur étudié: Taux d'incidence chez les Exposés sur celui des non Exposés.
 - **R.R.** = I^e / I^{ne}
- **Risque Attribuable ou différence de Risque :** $I^e - I^{ne}$

Interprétation des résultats :

- ➔ Si **RR=1**, Pas d'association entre l'exposition et la maladie (Pas d'association).
- ➔ Si **RR >1**, Risque plus fort chez les sujets exposés (**Facteur de risque**).
- ➔ Si **RR <1**, Risque de maladie moins fort chez les sujets exposés (**Facteur protecteur**)
- ➔ Les termes **facteur de risque** et **facteur protecteur** sont utilisés quand il existe une relation causale entre maladie et exposition

- **Exemple : (source Doll. Br.Med.J, 1976)**

- Le risque relatif de décès par maladie ischémique, pour les sujets masculins de moins de 65 ans est :

- 1 pour les non fumeurs (groupe de référence).
- 1,7 pour les fumeurs de 1 à 14 cigarettes.

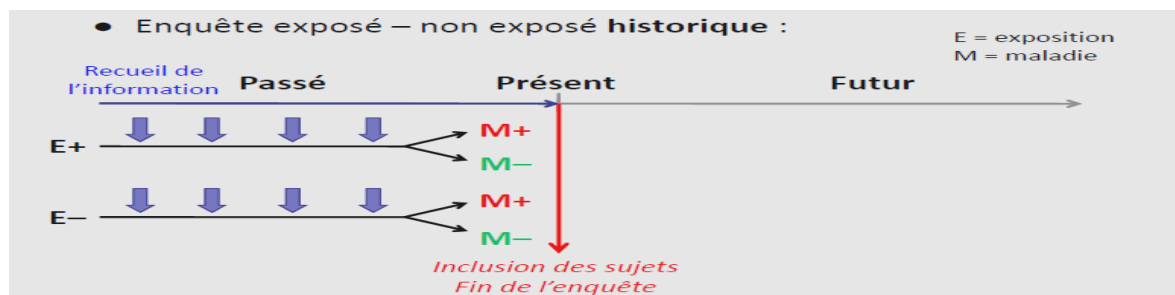
Fumer de 1 à 14 cigarettes par jour multiplie le risque de maladie ischémique par 1,7

Ou encore : Un sujet qui fume 1 à 14 cigarettes/jour a un risque 1,7 fois plus élevé d'avoir une maladie ischémique qu'un sujet non fumeur.

Le test de chi2 : permet de tester la significativité de la liaison entre un facteur aléatoire (maladie) et l'exposition à une caractéristique.

4-2- Cohorte rétrospective (cohorte historique.) :

Les catégories exposées et non-exposées sont déterminées à posteriori et on observe la maladie en se basant sur les données existantes.



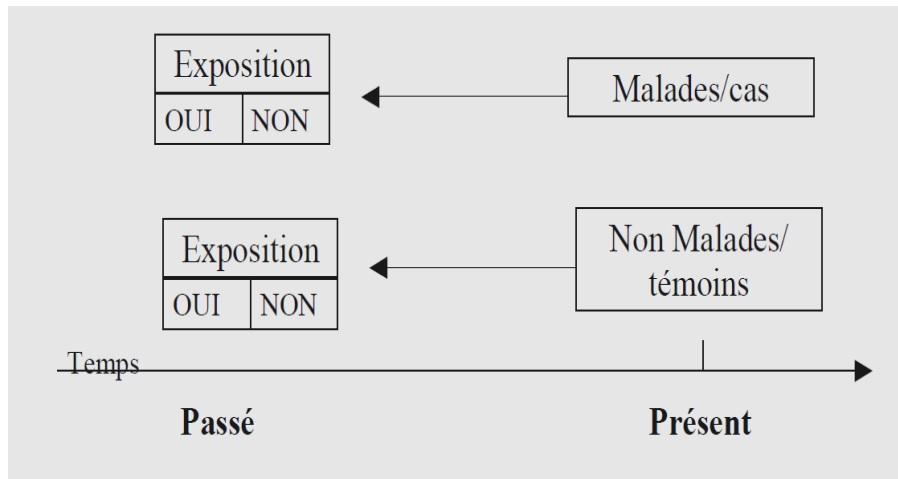
- **Exemple :** enquêtes menées sur les risques professionnels à partir des données conservées par certaines industries sur l'histoire professionnelle et médicale des employés.

4-3- Enquêtes cas-témoins :

4-3-1- Définition : Il s'agit d'enquêtes rétrospectives. Elles commencent après le diagnostic de la maladie (M) et après l'exposition (E).

Étude qui consiste à sélectionner un groupe de personnes **atteintes d'une maladie** (cas) et un groupe de personnes **indemnes de cette maladie** (témoins), et à comparer leur niveau d'exposition à un ou plusieurs facteurs de risque.

- L'exposition est le facteur aléatoire.
- On constitue un groupe de sujets atteints de la maladie étudiée (cas) et un groupe de sujets indemnes de la maladie (témoins).
- On enregistre pour tous les sujets étudiés l'exposition dans le passé (par interrogatoire) au(x) facteur(s) étudié(s).
- Ces deux groupes seront comparés pour leur exposition antérieure à ce facteur.



4-3-2- Mesures d'association: OR (1/2) :

Tableau de contingence :

	cas	témoins	
exposés	a	b	E1= a+b
Non exposés	c	d	E0=c+d
	M1= a+c	M0= b+d	

Cote = probabilité d'être exposé / probabilité de ne pas être exposé
(calculée chez les cas et les témoins)

(a / M1) = prob d'être exposé chez les cas	(b / M0) = prob d'être exposé chez les témoins
(c / M1) = prob de ne pas être exposé chez les cas	(d / M0) = prob de ne pas être exposé chez les témoins
Cote = P/(1-P) = a/c	Cote = P/(1-P) = b/d

OR= ad/bc (rapport des cotes).

OR= rapport d'exposition d'un cas sur celui d'un témoin.

OR= (nombre d'exposés chez les malades **X** nombre de non exposés chez les témoins) / (nombre non exposés chez les malades **X** nombre d'exposés chez les témoins).

Interprétation des résultats :

Si $OR=1$, Pas d'association entre exposition et maladie (**Pas d'association**).

Si $OR>1$, Risque plus fort chez sujets exposés (**Facteur de risque**).

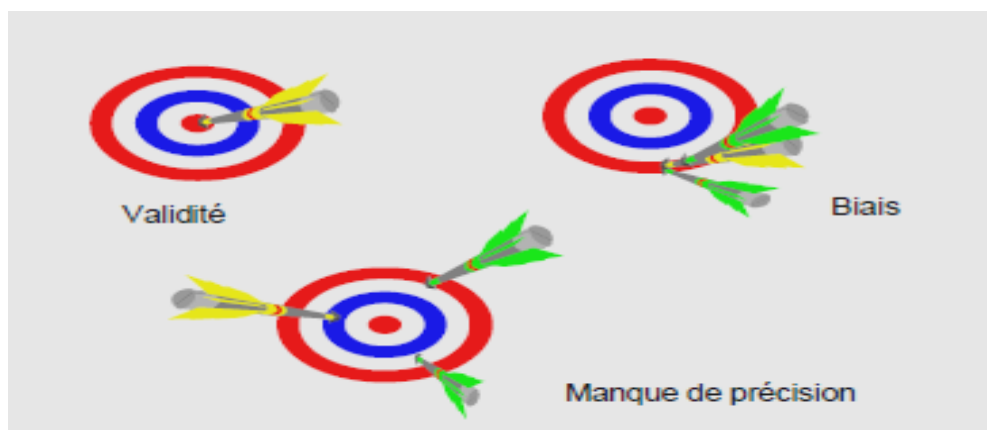
Si $OR<1$, Risque de maladie plus faible chez les sujets exposés (**Facteur protecteur**).

- **Le test statistique de χ^2 permet de tester la significativité de la liaison entre la maladie et l'exposition et la fiabilité de la conclusion.**

	EXPOSES - NON EXPOSES	CAS-TEMOINS
<i>Sujets observés</i>	Groupe de sujets (cohorte) indemnes de la maladie au début de l'observation, diversement exposés au facteur de risque pendant une période	Au moment de l'observation, groupe de sujets atteints de la maladie (cas) et groupes de sujets indemnes de la maladie (témoins)
<i>Information recherchée</i>	Incidence de la maladie	Niveau d'exposition au facteur de risque
<i>Indices calculés</i>	Risque relatif Rapport des incidences entre des groupes de niveau d'exposition différent	Odds-ratio (approximation du risque relatif si la maladie est rare).
<i>Conditions nécessaires</i>	Cohorte représentative de la population étudiée ou enquête exhaustive	<ul style="list-style-type: none">– Maladie rare dans la population– Groupe des cas représentatifs de la population des malades– Groupe des témoins représentatif de la population dont sont issus les cas
<i>Avantages</i>	<ul style="list-style-type: none">– Connaissance de l'incidence– Mesure précise et non biaisée de l'exposition– Etude du rôle du facteur de risque sur d'autres maladies que celle étudiée	<ul style="list-style-type: none">– Rapidité de l'obtention des résultats– Effectif des sujets observés faible– Coût plus faible– Plus facile à réaliser– Possibilité d'étudier simultanément le rôle de plusieurs facteurs de risque
<i>Inconvénients</i>	<ul style="list-style-type: none">– Long délai d'obtention des résultats (sauf dans le cas des études de cohorte historique)– Effectif élevé des sujets observés– Coût plus important– Difficile à réaliser notamment pour le suivi de cohorte (perdus de vue)	<ul style="list-style-type: none">– Pas de connaissance de l'incidence– Biais fréquents sur la mesure de l'exposition– Données manquantes sur l'exposition– Difficulté de représentativité des groupes observés (surtout pour le groupe témoin)

Chapitre 4: Les biais en épidémiologie.

Les erreurs lors d'études épidémiologiques : Toutes les études épidémiologiques sont susceptibles d'inclure des erreurs car elles sont basées sur des mesures qui ne sont jamais parfaites. Il existe 2 types d'erreurs pouvant affecter les conclusions d'une étude épidémiologique: Les erreurs aléatoires et les erreurs systématiques.



1-1-Les erreurs aléatoires :

Les erreurs aléatoires sont des erreurs dont la distribution est exclusivement attribuable au hasard. Elles ont tendance à diminuer la précision des résultats parce que les valeurs mesurées sont plus éloignées de la valeur réelle. Ainsi la valeur moyenne obtenue devrait normalement ressembler à la vraie valeur de la moyenne mais l'intervalle de confiance augmentera avec l'imprécision.

La précision d'une estimation est proportionnellement reliée à la taille (n) de l'échantillon et inversement reliée à la variabilité (X) du paramètre étudié. Les erreurs aléatoires font que les divers groupes ont tendance à se ressembler.

L'utilisation d'une méthode de mesure plus précise permet de diminuer les erreurs aléatoires et, par conséquent, la variabilité des résultats.

D'autre part, un observateur nonchalant ou quelqu'un qui fait des erreurs en transcrivant les résultats dans la base de données augmente le taux d'erreurs aléatoires amenant une baisse de la précision (intervalle de confiance plus large). Plus l'intervalle de confiance est étroit, meilleure est la précision d'une mesure.

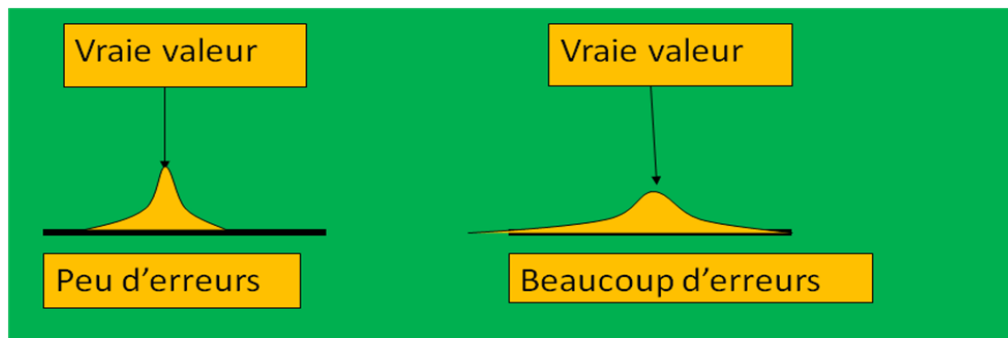
Quelques causes d'erreur aléatoire :

- Un instrument de mesure mal calibré ou défectueux.
- Une grande variabilité temporelle de la mesure.
- Des participants qui ne répondent pas correctement à un questionnaire.
- Des erreurs de transcription dans la base de données.

- Toutes ces erreurs diminuent la précision de l'étude et augmente l'intervalle de confiance des résultats. Ceci à pour effet de minimiser les chances de trouver une différence entre 2 groupes ou de noter une relation entre un facteur de risque et un événement.

Représentation graphique de deux études

La courbe représente la distribution des résultats obtenus pour une mesure.



La première étude contient peu d'erreurs aléatoires. la deuxième en contient beaucoup. On voit donc une courbe de distribution plus étendue pour la deuxième étude.

1-2- Les erreurs systématiques (le biais) : Les **erreurs systématiques** sont des erreurs qui se produisent lorsque la probabilité de commettre une erreur est différente pour les 2 groupes à évaluer. Il s'agit donc d'erreurs qui se font toujours dans un sens (systématique). Ceci crée un déséquilibre menant à une conclusion biaisée.

Un biais est une distorsion causée par les défauts d'une étude et qui va affecter les mesures d'association statistique et épidémiologique entre un facteur et une maladie.

Représentation graphique de deux études ayant peu d'erreurs aléatoires.



- La première ne contient pas d'erreur systématique tandis que la deuxième en contient.
- Ils ne sont pas corrigibles **a posteriori**, il faut donc les éviter en consacrant **suffisamment de** temps à la réflexion lors de la conception d'un protocole d'étude afin d'envisager tous les biais possibles inhérents au thème et à la méthode d'enquête choisies.

- Dans l'étude étiologique, l'impact des biais sur les mesures d'association sera limité soit au risque relatif, soit à l'odds ratio selon que l'étude est de type cohorte ou de type cas-témoins.

Trois grandes familles de biais peuvent être individualisées:

A- Les biais de sélection : tous les biais qui peuvent conduire à ce que les sujets effectivement observés dans l'étude ne forment pas un groupe représentatif de la population étudiée.

Ce biais peut se produire lors de la constitution de l'échantillon (biais de recrutement) ou lors du suivi des groupes étudiés (biais de non-réponse et de perdu de vue).

- **Biais de recrutement:**

Exemple:

1- si les sujets sont des volontaires, l'échantillon ne sera pas représentatif de la population générale (biais d'autosélection).

2- Si on prend des patients hospitalisés ils correspondent le plus souvent à des formes plus graves de la maladie et sont différents de la population générale (dans les études "cas témoins" : recrutement de cas à partir de services hospitaliers).

- **Les biais de non-réponse et de perdus de vue**

Ils sont liés au fait que l'analyse ne sera faite que sur les patients qui répondent aux questionnaires et qui n'ont pas été perdus de vue.

Si des patients n'ont pas répondu ou ont été perdus de vue pour des raisons directement liées au facteur de risque ou à la maladie, le fait de ne pas pouvoir les utiliser pour l'analyse va entraîner des biais importants dans les résultats obtenus.

B- Biais d'information :

On parle de biais d'information quand il existe une erreur systématique dans la mesure de l'exposition et (ou) de la détermination de la maladie. Ils sont aussi appelés biais de mesure ou biais de classement et interviennent lors du recueil des données.

L'erreur de classification est généralement les résultats d'un instrument d'observation défectueux et est donc tributaire de la validité de cet instrument qui a été utilisé pour cette classification.

- **Validité d'un instrument** : La validité d'un instrument que celui-ci soit un test diagnostique, un questionnaire ou un autre processus est déterminé par la mesures de sensibilité (Se) et de spécificité (Sp).
- **La valeur des tests de dépistage**: Vrais positifs, Vrais négatifs, Faux positifs et Faux négatifs.

Résultat du test	Etat réel		
	Malade M+	Non malade M-	
Positif T+	a (VP)	b (FP)	VP+FP
Négatif T-	c (FN)	d (VN)	FN+VN
	N1=VP+FN	N2=FP+VN	N

- **VP**: Vrai positif: Sujet malade présentant un test positif
- **VN**: Vrai négatif: Sujet non malade présentant un test négatif
- **FP**: Faux positif: Sujet non malade présentant un test positif
- **FN**: Faux négatif : Sujet malade présentant un test négatif

Réponse exactes et réponses erronées à un test de dépistage.		Situation réelle	
		Infectés	indemnes
Reponse du test de depistage	+	Correct	Faux positif
	-	Faux négatif	correct

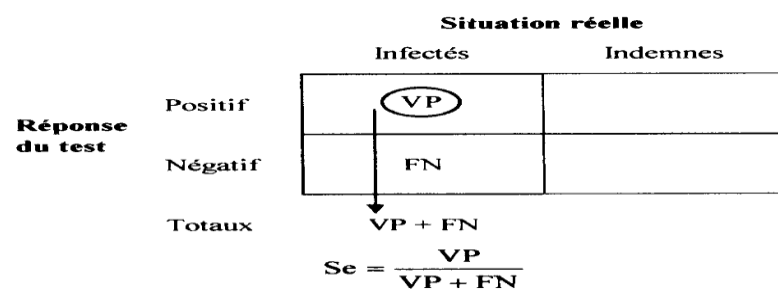
. A-Les « vrais » infectés et indemnes :

1. La détection des vrais infectés : la sensibilité

Sensibilité : aptitude d'un test à fournir une réponse positive chez un individu infecté.

TABLEAU II.4

Définition de la notion de sensibilité d'un test, dans une population d'animaux infectés
 VP : vrais positifs ; FN : faux négatifs ; Se : sensibilité



Pour calculer la sensibilité, il faut disposer d'un test de référence dépistant la maladie avec certitude.

La mesure de la sensibilité d'un test de dépistage doit être effectuée sur un échantillon représentatif des animaux malades.

La sensibilité ne varie pas en fonction de la fréquence de la maladie (valeur « intrinsèque »).

2- Identification des vrais indemnes : la spécificité

Spécificité : aptitude d'un test à fournir une réponse négative chez un individu indemne.

TABLEAU II.5
Définition de la notion de spécificité d'un test,
dans une population d'animaux indemnes
 FP : faux positifs ; VN : vrais négatifs ; Sp : spécificité

		Situation réelle	
		Infectés	Indemnes
Réponse du test	Positif		FP
	Négatif		VN
	Totaux		VN + FP

$$Sp = \frac{VN}{VN + FP}$$

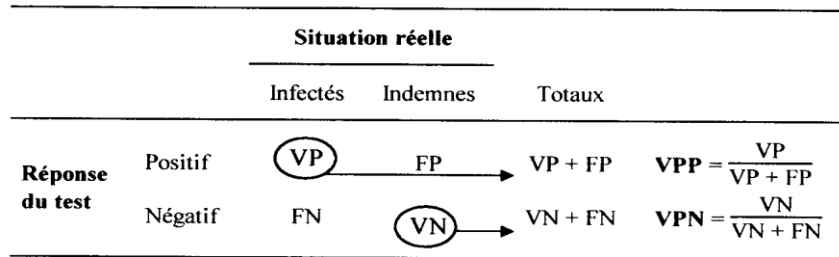
Relativité des valeurs de référence et des valeurs réelles sur le terrain

Les valeurs de sensibilité et spécificité ne sont utilisables que dans une population ayant strictement les mêmes caractéristiques générales (espèce, race, âge) que la population de référence ayant permis de les définir.

1. **B- Les « vrais » positifs et négatifs :**
2. **Les réponses positives : valeur prédictive d'un résultat positif (VPP):** Parmi les animaux qui ont fourni une réponse positive au test de dépistage, on peut distinguer 2 catégories : les vrais positifs et les faux positifs.
2. **Les réponses négatives: valeur prédictive d'un résultat négatif(VPN).**

VPN: proportion de vrais négatifs parmi l'ensemble des réponses négatives à un test de dépistage.

**Définition de la valeur prédictive d'un résultat positif
et de la valeur prédictive d'un résultat négatif**



Résultat du test	Etat réel		
	Malade M+	Non malade M-	
Positif T+	a (VP)	b (FP)	VP+FP
Négatif T-	c (FN)	d (VN)	FN+VN
	N1=VP+FN	N2=FP+VN	N

$VPP = VP / (VP + FP)$

$VPN = VN / (FN + VN)$

$Se = VP / (VP + FN)$

$Sp = VN / (VN + FP)$

$VPP = P \cdot Se$

$\frac{P \cdot Se + (1-P) (1-Sp)}{(1-P) Sp + P (1-Se)}$

$VPN =$

Prévalence apparente

$(1-P) Sp + P (1-Se)$

La VPP

- varie de 0 à 1.
- dépend de Sp et de p.
- plus la maladie est rare, plus la VPP est faible.

La VPN

- varie de 0 à 1.
- dépend de Se et de p.
- plus la maladie est rare, plus la VPN est élevée.

C- Biais de confusion :

La découverte d'un facteur de risque peut être le train qui en cache un autre. Il est en effet possible qu'à l'exposition étudiée soit associée un autre facteur qui joue lui aussi un rôle dans la survenue de la maladie.

La mesure de la liaison exposition-maladie est alors perturbée par ce tiers facteur qu'on appelle facteur de confusion. Un biais de confusion est lié à une erreur d'appréciation de l'association (odds- ratio ou risque relatif) entre les effets du facteur étudié et la maladie.

Le facteur de confusion il est lié à un défaut de prise en compte d'un facteur dit << de confusion>> (facteur externe, encore appelé tiers facteur). Il est lié à la fois à l'exposition et à la maladie étudiée.

Soit :

- E : exposition.
- M : Maladie.
- X : exposition.

Un facteur de confusion (X) : lors de l'analyse si cette variable n'est pas prise en compte elle crée un biais dans l'estimation de l'association entre E et M.

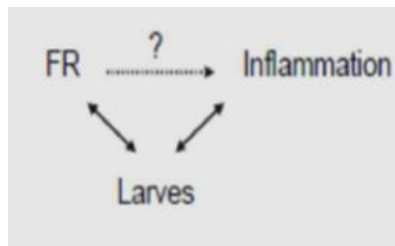
X est un facteur de confusion potentiel si :

- X associées à E dans la population source.
- X associées à M dans la population source.
- X n'est pas une conséquence de M.

Exemple : E : fréquence respiratoire (FR).

X : présence des larves.

M : inflammation.



Exposition<< présence de larves>> est un facteur potentiel de confusion :

- 1- <<Larves>> est associée à FR.
- 2- <<Larves>> est associée à <<inflammation>>.
- 3- <<Larves >>ne sont pas causées par <<inflammation>>.

Chapitre 5 : Etude synthétique

1-Définition : Permet d'apporter une vue globale sur l'épidémiologie de la parasitose en tenant compte de tous les éléments étudiés dans la partie épidémiologie descriptive et analytique.

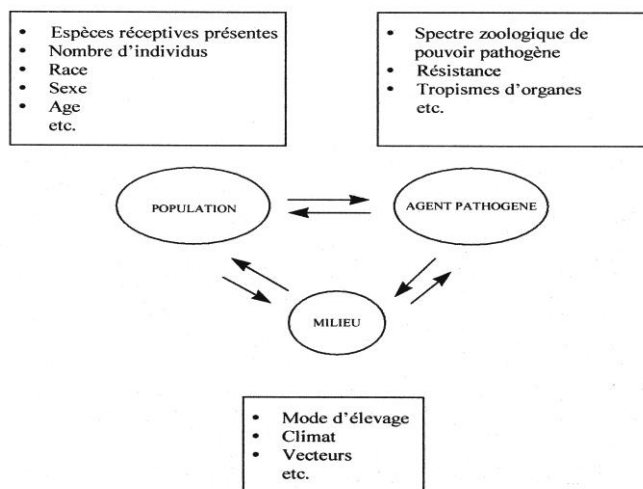
2- Population exposée aux risques : Ensemble des individus qui constituent une catégorie particulière: par espèces, la race, le lieu de vie l'occupation, l'activité, la production,etc.

- C'est l'originalité de l'épidémiologie qui la distingue des sciences médicales.

- **Population sensible :** les personnes ayant une probabilité plus forte que la moyenne de développer, après exposition au danger, des symptômes de la maladie, ou des formes graves de la maladie.

FIGURE 1.1

Interactions d'un agent pathogène, d'une population et du milieu
Elles conditionnent les caractéristiques épidémiologiques de la maladie transmissible correspondante.



◎EXEMPLES :

***Giardia intestinalis* :** Infecte l'intestin grêle de l'homme et de nombreux mammifères.

Infecte approximativement 2% des adultes et entre 6 à 8% des enfants dans les pays développés.

Toxoplasmose : Les femmes enceintes séronégatives pour la toxoplasmose sont exposées au risque de contamination en cours de grossesse.

Le fœtus risque de développer des séquelles neurologiques, surtout observées en cas de transmission maternelle en début de grossesse, et des lésions oculaires pouvant intervenir quelle que soit la date de transmission pendant la grossesse.

Les personnes immunodéprimées (en particulier les patients atteints de SIDA, les greffés de moelle) séropositives pour la toxoplasmose, sont exposées au risque lorsque leur immunité cellulaire est fortement affaiblie. Celles séronégatives pour la toxoplasmose sont exposées au risque de primo-infection sévère.

3- Mécanismes essentiels de l'évolution des maladies parasitaires

3-1-Virulence (pouvoir pathogène)

Actions exercées par le parasite sur son hôte.

Expliquant les signes cliniques et leur mécanisme.

- ❖ spoliation de sang.
- ❖ Action traumatique (obstruction)(mécanique)
- ❖ réaction inflammatoire,
- ❖ réaction allergique
- ❖ réaction immunologique etc...
- ❖ Action toxique

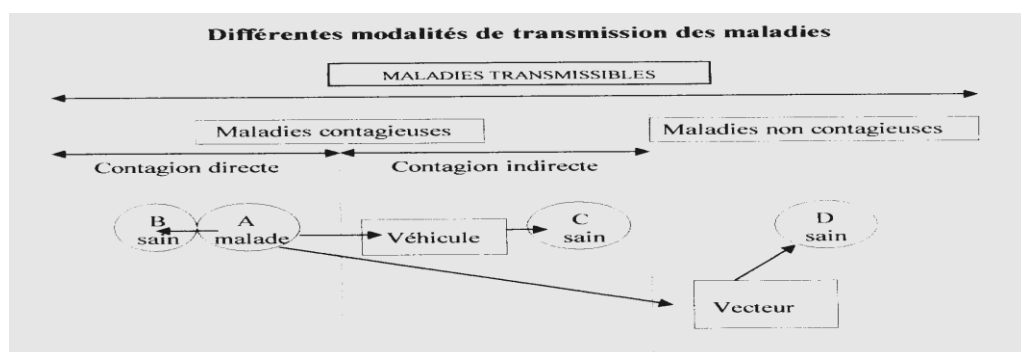
Exemples : Le mécanisme pathogénique de la fasciolose se réalise à travers 3 types d'actions: **1-**Une action traumatique.**2-** Une action spoliatrice et perturbatrice du métabolisme. **3-**Une action inoculatrice et favorisant d'infections.

3-2-Modalité de transmission :

Maladies transmissibles :

Contagieuses : nécessitent un contact (direct ou indirect).

Non contagieuses : transmises par l'intermédiaire d'un vecteur.



Exemples

- Contact direct : Ectoparasites: *poux*
- Transfusionnelle : *Plasmodium ssp*
- Voie orale : eau ou aliments souillés, viande parasitée: *T. gondii*
- Transplacentaire : *T. gondii*
- Pénétration trans-cutanée : Active *Schistosom.* – Passive : par l'intermédiaire d'un insecte
- Piqueur: *Plasmodium ssp*

Exemple de la Leishmaniose:

La contamination animal-homme ou interhumaine se fait par l'intermédiaire de la piqûre d'un phlébotome infecté qui va régurgiter les parasites lors de son effort de succion ou par écrasement sur une lésion cutanée.

Les modes de contamination par *T. gondii* : La contamination interhumaine se limite à la transmission materno-fœtale dans laquelle l'infestation peut survenir de façon transplacentaire ou à la naissance.

Les modalités de transmission sont multiples:

Par l'ingestion d'éléments d'origine fécale (oocystes) provenant du chat et présents dans l'environnement. La contamination se fait surtout de façon indirecte par consommation de fruits ou de légumes crus mal lavés, par contact avec le sol et les animaux ou par une hygiène insuffisante des mains.

Par l'ingestion de kystes vivants présents dans la viande crue ou insuffisamment cuite.

Modalités de contamination du paludisme :

1- Paludisme autochtone: C'est celui qui sévit en zone d'endémie.

2-Paludisme d'importation: Il est observé dans les pays tempérés, chez des voyageurs en provenance des zones d'endémie

3-paludisme transfusionnel.

4-paludisme congénital. Le paludisme congénital résulte de la contamination transplacentaire du fœtus.

5-paludisme d'importation anophélienne ou paludisme des aéroports : Il est observé chaque année chez des sujets n'ayant pas effectué de voyage en zone d'endémie, mais ayant séjourné à proximité d'un aéroport, généralement en période estivale

Chapitre 6 : Epidémiologie expérimentale

L'expérimentation est le moyen le plus efficace de tester une hypothèse dans un travail scientifique. Dans les sciences physiques, la méthode expérimentale est la plus fréquente.

Les expérimentations sur l'animal sont fréquentes en biologie ; mais, lorsque les sujets humains sont impliqués, les possibilités d'expérimentation sont limitées.

Ce type d'étude est le meilleur de point de vue rigueur, mais il n'est pas utilisé pour la mise en évidence des facteurs de risque pour des raisons d'éthique. Ce type d'étude est essentiellement utilisé dans les essais thérapeutiques (vaccin, médicaments).

1-Définition : L'étude expérimentale est caractérisée par le fait que le chercheur peut manipuler le facteur étudié (traitement ou intervention). Ce qui fait la différence avec les études épidémiologiques étiologiques

2-Objectifs :

- Les études expérimentales sont utilisées dans le cadre d'une démarche à visée évaluative.
- Elles permettent d'étudier l'impact sur la santé des différents types d'interventions préventives, curatives, sociales ou éducatives : techniques, procédures, traitements, médicament ou programmes de santé destinés à prévenir les maladies ou à améliorer leur prise en charge.

3-DOMAINES D'UTILISATION DES ETUDES EXPERIMENTALES

3-1-Essais clinique :

- Les essais cliniques se sont développés depuis une cinquantaine d'années pour répondre à deux questions fondamentales l'efficacité d'un médicament et sa tolérance dans des conditions d'emploi définies.
- Les essais cliniques apparaissent aujourd'hui comme incontournables pour une démonstration rationnelle de l'efficacité d'un traitement.
- Une fois qu'un nouveau traitement pharmaceutique est au point, il est testé en plusieurs phases successives avant que son utilisation par le public ne soit approuvée par les organismes de réglementation.
- **Les essais hasardisés** sont l'une des étapes de cette longue séquence, laquelle commence par des études en laboratoire sur des modèles animaux, puis sur des humains :
- **Phase I :** Le nouveau médicament ou traitement est mis à l'essai pour la première fois dans un petit groupe de personnes afin d'en déterminer la posologie sécuritaire et les effets secondaires possibles.

- **Phase II** : Le médicament ou traitement est administré à un groupe de sujets plus nombreux, à la dose recommandée, pour déterminer son efficacité dans des conditions contrôlées et pour évaluer son innocuité.
- **Phase III** : Le médicament ou traitement est mis à l'essai dans des groupes de grande taille afin d'en confirmer l'efficacité, d'en surveiller les effets secondaires, de le comparer aux traitements couramment utilisés et de recueillir des renseignements en vue de son utilisation sécuritaire.
- **Phase IV** : Une fois le traitement commercialisé, on poursuit la collecte de données pour décrire son efficacité dans différentes populations et pour en détecter les effets secondaires possibles.

3-2-Les essais préventifs

- Les essais préventifs concernent des stratégies de santé publique s'adressant à des populations plus ou moins précisément définies.
- Un essai préventif s'applique à un sujet défini *a priori comme non malade* – donc le plus souvent non-demandeur de l'intervention – que l'on veut protéger d'une affection donnée.

Exemple: L'essai vaccinal chez le nourrisson

Il existe une situation intermédiaire : L'essai prophylactique qui s'adresse à une personne se sachant atteinte sans présenter de troubles et qui souhaite, grâce à l'intervention proposée, éviter les complications.

Exemple: Les essais des antirétroviraux chez les sujets séropositifs au VIH – et qui n'ont pas encore atteint le stade de sida.

4-LES TYPES DES ETUDES EXPERIMENTALES : étude randomisée / étude non randomisée

4-1-ETUDE EXPERIMENTALE NON RANDOMISÉE :

- Ces études sont appelées également les études quasi expérimentales.
- L'étude est dite non randomisée, lorsque le chercheur décide lui-même quel est:
 - ❖ Le groupe qui sera concerné par le type d'intervention étudié c'est-à-dire le groupe d'étude.
 - ❖ Et celui qui sera non soumis à cette intervention, c'est le groupe témoin.
 - ❖ Les deux groupes sont déterminés par l'investigateur de façon non-aléatoire.

4-2-ETUDE EXPERIMENTALE RANDOMISEE :

- La randomisation signifie le tirage au sort des individus pour constituer des groupes de comparaison.

- Il s'agit d'une répartition aléatoire des sujets dans les groupes
- La répartition des sujets dans les deux groupes est aléatoire, cela permet d'assurer avec un maximum de confiance que les deux groupes soient comparables.

Les sujets vont être le plus semblables possible sauf pour:

- Ces Etudes sont basées sur le consentement libre et éclairé des participants aux essais cliniques.
- On tire deux ou plusieurs échantillons aléatoire(s) d'une population.
- On assigne aléatoirement des schémas thérapeutiques ou préventifs aux différents groupes.
- Les différences entre les résultats obtenus peuvent être considérées comme les conséquences de l'exposition expérimentale

⊙ **Exemple:**

- Un essai randomisé a été effectué en 1954 aux U.S.A par Jonas SALK pour vérifier l'efficacité du vaccin contre la poliomyélite aiguë (P.A.A).
- La population choisie était celle des régions où l'incidence de la poliomyélite était la plus élevée, autour de 50 cas pour 100 000 habitants par an.
- Ce sont les enfants des collèges, plus de 400 000, qui participèrent à l'essai.
- Tous les enfants ont reçu trois inoculations, la moitié d'entre eux avec le vaccin, l'autre moitié avec un placebo (substance inactive) selon une répartition au hasard).
- L'analyse des résultats a permis de mettre en évidence significativement moins de cas de P.A.A paralytique dans le groupe réellement vacciné.
- La preuve définitive de l'efficacité du vaccin SALK a été faite en un temps assez court (15 mois).

Série n : 01 : Epidémiologie descriptive

Exercice n : 01

La population d'une ville est composée de 100.000 habitants, dont 45.000 Hommes et 55.000 Femmes.

1000 personnes décèdent chaque année. Parmi les 1000 décès nous avons 600 hommes et 400 femmes. Il y'a 50 cas de cancer / année, parmi ces 50 cas nous avons 40 hommes et 10 femmes. Parmi les 50 cancéreux 45 meurent dont 35 hommes et 10 femmes.

Calculez les taux suivants :

- 1) taux brut de mortalité,
- 2) taux spécifique de mortalité par sexe,
- 3) taux spécifique de mortalité pour le cancer du poumon,
- 4) taux de létalité pour le cancer du poumon,
- 5) taux de mortalité proportionnelle.

Exercice n : 02

Une étude de prévalence des infections nosocomiales est réalisée au C.H.U Alger Est (hôpital Parnet) en décembre 1989

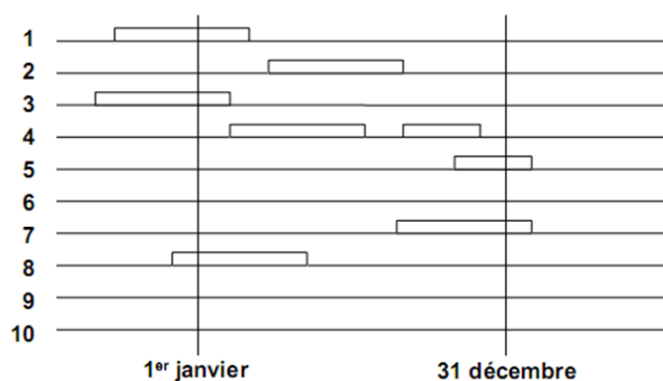
<i>Service</i>	<i>Nombre total de malades</i>	<i>Nombre d'infections nosocomiales</i>
Chirurgie pédiatrique	18	03
Pédiatrie	80	16
Maternité gynécologie	105	15
Cardiologie	75	10
Ophtalmologie	42	05
Néphrologie	13	02
Ensembles des services	333	51

Calculer le taux de prévalence de l'infection nosocomiale dans chaque service

Exercice n : 03 : Calculez : -la prévalence instantanée au 1^{er} janvier et au 31 décembre

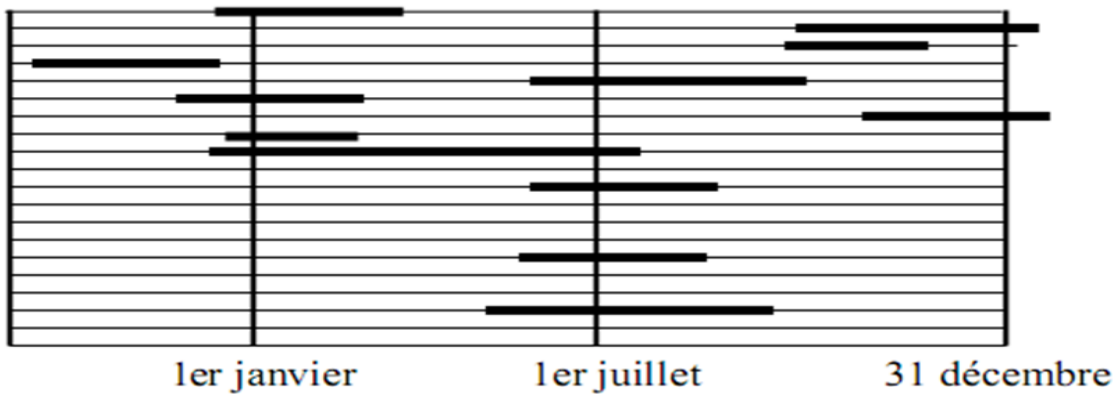
-La prévalence annuelle et l'incidence annuelle

Prévalence instantanée

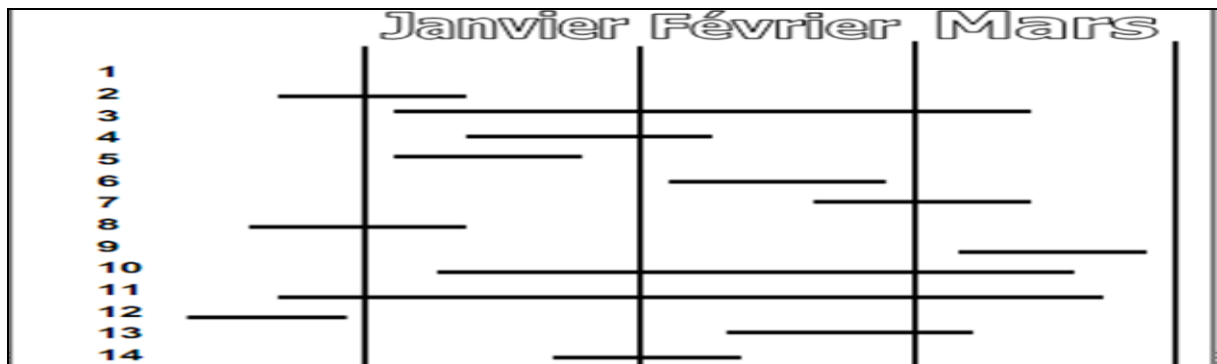


Exercice 04 : calculez : incidence annuelle en 2005.

La prévalence annuelle et La prévalence instantanée le 1^{er} juillet.



Exercice : 05



Calculer : Les taux de prévalence (p) : -en janvier - au 1^{er} février - du 1^{er} janvier au 31mars.
-Les taux d'incidence cumulée (IC) à chaque mois.

Exercice 06 : lot de 22 animaux ayant séjourné pendant des durées variables dans l'exploitation :

❖ 10 animaux présents pendant 12 mois.

2 ont présenté chacun 2 épisodes de maladie.

1^{er} BV : 1 épisode de 1mois en février et de 2 jours en juillet.

NB : on considérera 2 jours comme négligeables par rapport à l'unité choisie (le mois) par compte l'épisode de maladie étant bien diagnostiqué on en tient compte.

2^{ème} BV : 1 épisode de 2 mois en février et de 1 mois en aout.

❖ 8 présents pendant 6 mois, dont 1 a présenté 1 épisode de maladie de 3 mois en mars.

❖ 4 présents pendant 3 mois.

Exercice 07 : dans une région comportant 500000 habitants, la prévalence de la maladie Y non transmissible est estimée à 3%. Les personnes qui la contractent ne guérissent jamais et meurent au bout de 54 mois après le diagnostic. -**Calculez l'incidence annuelle de la maladie.**

Exercice 08 : En 2005 nous avons enregistré 85 cas de tuberculose dans la commune d'Oran,07 cas ont décédé suite à cette affection .

Le nombre de décès enregistrés la même année était 3200 décès et la population moyenne de référence était de 590800.

1-Calculez la mortalité spécifique liée à la tuberculose.

2-Calculez la proportion des cas de tuberculose à issue fatale (taux de létalité).

3-Calculez la proportion des décès causés par la tuberculose.

Série n : 02 : Epidémiologie analytique exposé/non exposé

Exercice n : 01 : Deux mille (2000) femmes âgées de 20 à 30 ans ont été suivies pendant une période de 20 ans. La moitié d'entre elles prenait de la reserpine et les autres non. A l'issue de l'étude, on a observé 30 cas de cancer de sein chez les femmes exposées et seulement 15 dans le second groupe.

Questions

1. établir le tableau de contingence
2. calculer les taux d'incidences dans les deux groupes
3. calculer la mesure d'associations appropriée
4. interpréter les résultats.

Exercice n : 02 : Après un examen de sang les sujets ont été départagés en 2 groupes :

- Le premier groupe était composé de sujets ayant une hypercholestérolémie.
- Le deuxième groupe comprenait les sujets normaux (sans hypercholestérolémie).
- Après une période de suivie, la cible de l'étude était l'artériosclérose coronarienne, les résultats de l'études sont consignés au tableau suivant :

	Malades	Non malades	Total
hypercholestérolémiques	56	444	500
Normaux	90	1410	1500
Total	146	1854	2000

Calculer :

- TI de la maladie chez les hypocholestérolémiant.
- TI de la maladie chez les sujets normaux.
- RR (risque relatifs).

Interpréter les résultats obtenus.

Exercice n : 03 : Pour étudier la relation entre la consommation de tabac et d'alcool et le cancer de l'œsophage, on a recruté des malades et des non-malades. Les résultats obtenus ont été représentés dans le tableau suivant.

Consommation d'alcool et de tabac chez des personnes souffrant ou non du cancer de l'œsophage

	Alcool +	Alcool -	Tabac +	Tabac -
Cancer de l'œsophage +	171	29	122	78
Cancer de l'œsophage -	391	387	328	450

Estimez le risque relatif pour chacune de ces expositions (alcool, tabac) et commentez les résultats.

Exercice : 4 : L'exposition au VIH est un facteur de risque de tuberculose:

On suit pendant 2 ans une cohorte de 215 sujets infectés par VIH et une cohorte de 298 sujets non infectés par VIH.

- Au bout de 2 ans, on constate
 - 8 cas de TB chez le groupe infecté par VIH,
 - 1 cas de TB dans le groupe non infecté.
- Calculer RR de TB chez les VIH+ par rapport au VIH-?
- interpréter les résultats obtenus?

Série n : 03 : Epidémiologie analytique (cas/témoins)

Exercice n : 01 : Pour chaque cas : calculer la valeur de l'odds ratio. Et interpréter les résultats obtenus ?

Cas 1 : Enquête cas-témoins fictive sur la relation entre la consommation de d'alcool et le survenue d'une cirrhose du foie.			
	Cas de cirrhose	Témoins	total
Forts consommateur d'alcool	150	50	200
Non consommateurs	350		800

Cas 2 : Enquête cas-témoins : cancer de la vessie et tabac			
	Cas	témoin	total
Fumeurs	474	372	846
Non fumeurs	82	168	250

Cas 3 : Enquête cas-témoins : cancer du poumon et tabac			
	Cas	témoin	total
Fumeurs	1350	1296	2646
Non fumeurs	07	61	68

Exercice n : 02 : Le nombre de cas et de témoins de sexe masculin répartis par nombre de cigarettes consommées quotidiennement est indiqué dans le tableau suivant :

Nombre de cigarettes Consommées quotidiennement	CAS	TEMOINS	Odds ratio
0	7	61	1 (ref)
1 - 4	49	91	
5 - 14	516	615	
15 - 24	445	408	
25 -49	299	162	
≥50	41	20	

Calculer la valeur de l'odds ratio par nombre de cigarettes fumées /jour. Interpréter les résultats obtenus.

Exercice n : 03 : Une enquête cas-témoins visant à étudier le lien entre la survenue d'un cancer (M) et une exposition (E) est menée chez 300 cancéreux et 600 témoins.

Parmi les cancéreux, 25% ont été exposés.

Parmi les témoins, ils sont 17.5%.

→ Y a-t-il une association entre la survenue du cancer et l'exposition? Quelle est la bonne mesure d'association? Faire le calcul.

Exercice n : 04 : On veut vérifier le rôle de la consommation de viande de mouton dans la survenue de la toxoplasmose chez les femmes enceintes non prémunies.

On dispose d'un groupe de 80 femmes ayant contracté la toxoplasmose au cours de leur grossesse (cas) et de 80 femmes enceintes séronégatives n'ayant pas contracté la toxoplasmose (témoins).

La consommation de moutons pendant la grossesse a été notée et les résultats sont exprimés sur le tableau ci-dessous:

Consommation de viande de mouton	Cas	témoins	total
Oui	55	28	83
Non	25	52	77
Total	80	80	

Calculer la valeur de l'odds ratio et interpréter les résultats obtenus.

Exercice n : 05 : Une intoxication alimentaire est apparue dans une cantine et a touché 751 personnes. Les informations récoltées le lendemain auprès de 120 personnes quant à la consommation alimentaire figurent dans le tableau suivant :

Aliments	Malades (M+)		Non malades (M-)	
	consommateur		consommateur	
	Oui	Non	Oui	Non
Thon	59	12	18	31
Poulet	62	9	42	07
Petits pois	61	10	39	10

- De quel type d'étude s'agit-il?
- Etablissez la table de contingence?
- Quelle est votre conclusion?

Série n : 04 : les biais en épidémiologie (test de dépistage)

Exercice n : 01 : Un test T pour diagnostiquer la tuberculose est appliqué à 124 sujets tuberculeux et à 97 sujets sains. On obtient les résultats suivants

	Tuberculeux	Sains
T+	109	21
T-	15	76
	124	97

Calculer ; Se, Sp, VPP, VPN

Exercice 02 : On a utilisé un test de dépistage d'une maladie parasitaire dont le taux de prévalence réelle est de 1% dans la population testée.

Le test a une sensibilité de 99% et une spécificité de 95 %.

Calculer le VPP et VPN?.

Exercice 03 : Afin d'étudier la validité d'un nouveau test de dépistage d'une maladie, 115 personnes malades et 85 personnes qui ne sont pas malades subissent ce test: 90 personnes sont malades et positives au test tandis que 75 sont saines (non-malades) et négatives au test.

- Quelles sont la sensibilité et la spécificité de ce test ?
- Quelles sont les valeurs prédictives positives et négatives ?

Exercice 04 : un test de dépistage pour le cancer du sein a été effectué chez 400 femmes avec un cancer du sein prouvé par biopsie et chez 400 femmes sans cancer du sein; les résultats du test ont été positifs pour 100 des cas confirmés et 50 des femmes normales.

Après construction du tableau à double entrée, définir et calculer la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive d'un test positif et la valeur prédictive d'un test négatif.

Exercice 05 : Supposons que la sensibilité et la spécificité d'une radiographie pulmonaire visant à détecter une maladie asymptomatique soient respectivement de 90 % et 95 %.

- Supposons encore qu'au sein d'une population de 10 000 sujets, la prévalence d'une maladie pulmonaire occulte est de 5 %.
 - a) Construisez le tableau de contingence qui permettra le calcul des valeurs prédictives.
 - b) Quelle sera la valeur prédictive positive?

Exercice n : 06: Afin de diagnostiquer la présence d'une appendicite chez des patients présentant des douleurs abdominales aiguës, on réalise une échographie de la région abdominale. Parmi les 255 patients chez lesquels l'échographie était positive, 235 présentaient effectivement une appendicite. Toutefois, 75 des 585 patients dont l'échographie était négative, présentaient également une appendicite.

- Représentez les données sous forme d'une table de contingence.
- Quelle est la spécificité du diagnostic de l'appendicite par échographie abdominale ? Que signifie la valeur obtenue ?
- Quelle est la valeur prédictive positive du diagnostic de l'appendicite par échographie abdominale ? Que signifie la valeur obtenue ?
- Quelle est la valeur prédictive négative du diagnostic de l'appendicite par échographie abdominale ? Que signifie la valeur obtenue ?.