

Difficulté *

Parmi les éléments suivants, lequel n'est pas considéré comme un microbe ?

1. les bactéries
2. les virus
3. les plantes

Réponse : Les plantes ne sont pas des microbes. Le terme de microbes est utilisé dans le langage courant pour désigner les micro-organismes, c'est à dire des organismes invisibles à l'œil nu comme les virus et les bactéries.

Difficulté *

Toutes les bactéries sont dangereuses pour les humains ?

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Faux. La majorité des bactéries ne sont pas dangereuses pour les humains. La plupart cohabitent avec nous. Il existe des bactéries qui vivent sur la peau, dans ton corps, dans ton environnement... et qui sont bénéfiques par exemple pour faciliter la digestion ou te protéger d'autres bactéries plus agressives ! On parle de microbiote.

Difficulté *

Une bactérie est :

1. Aussi grosse qu'un cochonnet (3cm de diamètre)
2. 100 fois plus petite qu'un cochonnet
3. 10 000 fois plus petite qu'un cochonnet
4. les bactéries
5. les virus
6. les plantes

Réponse : 10 000 fois plus petite qu'un cochonnet. Les bactéries sont de tous petits organismes invisibles à l'œil nu. Les virus sont même encore plus petits que les bactéries ! Pour les observer, il faut utiliser des microscopes.

Difficulté *

Comment attrape-t-on la rage ?

1. En mangeant les croquettes d'un chien
2. En étant mordu•e par un animal infecté
3. En dormant avec un chien

Réponse : En étant mordu•e par un animal infecté. De nombreuses maladies dans le monde sont causées par des microbes qui infectent aussi bien les humains que les animaux c'est le cas de la rage. Ces maladies peuvent être transmises de l'animal à l'humain de différentes manières : par des morsures pour la rage ou par piqûres par des insectes tel le moustique tigre pour la Dengue et le Chikungunya.

Difficulté *

Comment peut-on récupérer les microbes que l'on utilise pour fabriquer des vaccins ?

1. Chez des personnes malades
2. En allant les chasser dans pokémon GO
3. Avec un piège à loup

Réponse : Chez des personnes ou des animaux malades. Les microbes sont ensuite cultivés en laboratoire et sont utilisés pour faire les vaccins.

Difficulté *

A quoi servent les microbes dans le vaccin ?

1. A embêter les personnes vaccinées
2. A faire peur
3. A faire croire au corps qu'il est attaqué pour qu'il puisse apprendre à mieux se défendre

Réponse : A faire croire au corps qu'il est attaqué. Après s'être défendu contre les microbes du vaccin ton corps se souviendra de ce qui l'a attaqué, formera des détectives mémoire et il se défendra mieux la fois suivante lorsqu'il rencontrera le pathogène naturel plus dangereux.

Difficulté **

Citer deux virus qui causent des maladies chez l'homme.

Le virus de la grippe, le virus Ebola, le VIH, les virus des hépatites, les papillomavirus, les virus de la rougeole, de la rubéole, des oreillons, de la varicelle, les rhinovirus (virus des rhumes)...

Difficulté **

Qui est le plus petit ?

1. Un virus
2. Une bactérie
3. Une cellule humaine

Réponse : un virus. Un virus fait en moyenne 100 nm, une bactérie 1 µm et une cellule humaine aux alentours de 10 µm. Pour te donner une idée, si une cellule humaine était un melon, une bactérie serait grosse comme une balle de ping-pong et un virus petit comme une perle.

Difficulté **

A quelle température se développent la plupart des pathogènes ?

1. 20°C
2. 37°C
3. 50°C

Réponse : 37°C
37°C, qui est la température du corps humain.

Difficulté **

Trouver la réponse fausse. Un virus :

1. Est un microbe
2. Est un organisme qui n'est pas capable de se multiplier tout seul, il a besoin d'infecter les cellules pour se reproduire
3. Cause la moisissure des aliments

Réponse : Un virus cause la moisissure des aliments
Les virus sont des petits microbes, qui ne peuvent pas produire leur propre énergie ni se reproduire tout seul. Ils ont besoin d'infecter des cellules pour le faire. La moisissure des aliments quant à elle, est généralement causée par des champignons.

Difficulté **

La grippe est une maladie qui sévit majoritairement en automne et en hiver. Elle cause des maux de tête, de la fièvre et de la toux notamment. La grippe est causée par :

1. Le virus de la grippe appelé *influenza*
2. La bactérie *Grippus infectius*
3. Du pollen

Réponse : Le virus de la grippe appelé *influenza*, son nom complet est : *Myxovirus influenzae* (il en existe de trois types A, B et C)
C'est bien un virus (*Myxovirus influenzae*) qui est responsable de la grippe. Il change très rapidement, d'où la nécessité de se faire vacciner tous les ans.

Difficulté **

Les bactéries sont des micro-organismes capables en général de se développer et de se reproduire toutes seules. Pour pouvoir faire un vaccin, il faut pouvoir étudier la bactérie, et donc la "faire pousser" en laboratoire, c'est-à-dire la faire se multiplier. Mais alors, comment cultive-t-on des bactéries dans les laboratoires (Trouver les 2 réponses justes) ?

1. Sur un milieu gélosé avec des nutriments
2. Dans des tubes à essai (tube en verre)
3. Dans le frigo sur des aliments périmés

Réponses : Sur un milieu gélosé avec des nutriments ET dans des tubes à essai
Dans les tubes à essai, on peut réaliser des cultures liquides, très utiles pour permettre le développement en grand nombre de bactéries. Les milieux gélosés dans les boîtes de Pétri sont plutôt utilisées pour l'identification et/ou l'isolement puis la sélection de certaines bactéries, par exemple des mutants capables de résister aux antibiotiques -> Amener des échantillons pour vraiment montrer ce que c'est aux gens ?

Difficulté **

Lorsque les chercheurs produisent un vaccin, les microbes sont toujours vivants

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Faux
 Il existe plusieurs types de vaccins : les vaccins avec des microbes vivants mais modifiés pour ne pas causer de maladies (vaccins atténués par exemple le vaccin ROR ou le BCG) d'autres avec des pathogènes morts (vaccins inactivés comme le vaccin contre la coqueluche), avec des fragments de pathogènes ou juste quelques éléments du pathogène (protéines) c'est le cas du vaccin contre le tétanos, les pneumocoques, ou du vaccin contre l'hépatite B.

Difficulté **

Qu'est ce qu'un virus atténué ?

1. Un virus mort qui ne peut pas infecter les cellules
2. Un virus modifié qui peut infecter les cellules mais qui ne rend pas malade
3. Des fragments de virus

Réponse : Un virus modifié qui peut infecter les cellules mais qui ne rend pas malade
 Un virus atténué a été rendu moins dangereux par exemple en modifiant son matériel génétique (ADN ou ARN), qui est ce qui contient toutes les informations nécessaires pour son fonctionnement... On dit que ce matériel a été muté. Il peut infecter les cellules, induire une réponse immunitaire mais les symptômes qu'il provoque sont très atténués voire nuls par rapport à une version naturelle.

Difficulté ***

Le vaccin contre la grippe peut contenir soit des virus dits atténués (ils peuvent rentrer dans les cellules mais ne peuvent pas causer de maladie) soit inactivés c'est à dire tués en laboratoire. Dans tous les cas, il est nécessaire de produire une grande quantité de virus pour fabriquer les vaccins et ce chaque années. Comment sont produits les virus de la grippe utilisés pour la fabrication de vaccins ?

1. On dépose les virus sur les boîtes de Pétri et ils se divisent tous seuls
2. En infectant des oeufs de poule
3. En infectant des souris

Réponse : En infectant des oeufs de poule embryonnés (c'est-à-dire avec des embryons de poules). Les virus ont besoin d'être dans des cellules pour se reproduire. Cette méthode avec des oeufs de poule permet d'avoir de bonnes quantités de virus.

Difficulté ***

Il existe des vaccins dits à "virus atténués", c'est-à-dire qu'ils contiennent des virus modifiés capables d'infecter un organisme mais incapables de provoquer une maladie. Parmi les vaccins suivants, lequel utilisent ces "virus atténués" ?

1. Le vaccin contre la rubéole, les oreillons et la rougeole (ROR)
2. Le vaccin contre l'hépatite B
3. Le vaccin contre l'hépatite A

Réponse : le vaccin ROR
 Il existe trois types de vaccins : atténué, inactivé et recombinant. Le vaccin ROR est le seul à contenir des virus atténués, c'est-à-dire vivants, mais ne provoquant pas de maladie. Le vaccin contre l'hépatite A utilise ce qu'on appelle un virus inactivé : le virus est tué grâce à un agent chimique. Enfin le vaccin contre le virus de l'hépatite B est dit recombinant, c'est-à-dire qu'il est produit par génie génétique dans des cellules en culture ou des levures.

Difficulté ***

La tuberculose est une maladie infectieuse déclenchée par une bactérie en forme de bâtonnet appelée bacille de Koch. Pour tester si la vaccination a été efficace on procède à un test tuberculinique. Mais en quoi cela consiste-t-il ?

1. Une heure après le vaccin, on regarde si la zone autour de l'infection est rouge
2. On récupère l'urine de la personne vaccinée et on regarde si elle contient des anticorps contre la tuberculose
3. On injecte des extraits de la bactérie qui cause la tuberculose sous la peau du bras, deux à trois jours après, on mesure la taille de la zone rouge et renflée qui s'est formée

Réponse : on injecte des extraits bactériens au niveau du bras du patient et on mesure la taille de la zone rouge formée 2 à 3 jours après. Ce test (intradermoréaction à la tuberculine) permet de savoir si le système immunitaire de la personne réagit rapidement et efficacement contre la bactérie, ce qui prouve que la personne a déjà été en contact avec la bactérie de la tuberculose au moment de la vaccination. Si la zone rouge fait moins de 5 mm, la personne n'a jamais été en contact avec la bactérie et la vaccination n'a donc pas fonctionné. Au-delà, la personne a été en contact avec la bactérie. Si la zone est trop grande, ceci peut signifier que la personne est actuellement infectée par la bactérie de la tuberculose.

Difficulté ***

La poliomyélite est une maladie très contagieuse qui peut causer des paralysies. Grâce aux différents vaccins développés contre cette maladie, en France la poliomyélite a aujourd'hui quasiment disparu (on est passé de 40 cas par million d'habitants dans les années 50, à aucun cas de poliomyélite sauvage depuis 2000). Savez-vous quel est le microbe qui cause la poliomyélite ?

1. Une bactérie, *Bacillus poliomyelitis*
2. Un virus, le poliovirus
3. Un ver, *Caenorhabditis elegans*

Réponse : Un virus, le poliovirus
Le vaccin contre la poliomyélite est couplé à celui contre la diphtérie et le tétanos (formant le vaccin DTP). La vaccination contre la poliomyélite est obligatoire en France à 2 et 4 mois puis à 11 mois, 6 ans et entre 11 et 13 ans.

Difficulté ***

Quels sont les moyens utilisés pour faire un vaccin viral inactivé (c'est-à-dire avec un virus mort) ? **2 réponses**

1. Avec de l'aspirine, qui change le pH
2. Avec du formol, un fixateur qui l'empêche de bouger
3. En le chauffant

Réponses : avec du formol et en chauffant
Si on chauffe suffisamment les virus, on les tue et on les rend inoffensifs. Le formol est un liquide qui a les mêmes effets sur les virus que la chaleur. Les deux solutions peuvent être utilisées pour inactiver la bactérie responsable du choléra par exemple. L'acide acétylsalicylique est aussi appelé aspirine, et est utilisé comme anti-douleur et anti-inflammatoire.

Difficulté ***

Pasteur a réussi à produire des cultures de bactéries du choléra des poules qui ne tuaient pas les poules et qui les immunisaient (les protégeaient) en cas d'épidémie de choléra des poules. Comment a-t-il produit ces bactéries inoffensives ?

1. En les oubliant à l'air libre pendant ses vacances
2. En leur crachant dessus
3. En les mettant dans la javel

Réponse : En les oubliant à l'air libre
Les bactéries oubliées à l'air libre n'étaient plus capables de causer le choléra mais permettaient toujours d'induire une réponse immunitaire et une mise en mémoire. Ainsi, lors de l'épidémie de choléra, les poules qui avaient reçu les bactéries inactivées savaient déjà combattre les microbes.

Difficulté *

Quand le•la docteur•e injecte un vaccin, il contient toujours le microbe sous sa forme dangereuse.

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Faux. Les vaccins contiennent un microbe modifié et inoffensif ou inactif c'est à dire tué ou un morceau du microbe.

Difficulté *

Si tu regardes à l'oeil nu mais avec attention le contenu de la seringue quand le•la docteur•e te vaccine, tu pourras y voir des microbes.

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Faux. Les bactéries et les virus sont invisibles à l'oeil nu, ils sont vraiment très petits. Les bactéries peuvent être vues au microscope optique classique (-> ramener un microscope et une lame avec coloration de Gram ?).

Difficulté *

Comment peut-on rendre un microbe moins dangereux ?

1. En lui tapant dessus avec un microscope
2. En chantant mal
3. En le faisant chauffer ou en le faisant réagir avec des produits chimiques
4. En lui demandant gentiment

Réponse : on le fait chauffer ou on le fait réagir avec des produits chimiques. Lorsqu'il fait trop chaud, le microbe meurt. Il est alors inoffensif mais il est toujours reconnu par le système immunitaire et donc de te vacciner. Certains vaccins ne contiennent pas le microbe entier mais seulement une partie non dangereuse alors il n'est pas nécessaire de chauffer le microbe.

Difficulté *

Certains vaccins protègent contre plusieurs maladies en même temps

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Vrai. Le vaccin obligatoire DTP (contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite) et le vaccin recommandé (au calendrier 2017) ROR (contre la rougeole, les oreillons et la rubéole) protègent contre trois maladies en même temps. Ils sont parfois associés à d'autres vaccins. Le vaccin DTP peut ainsi être associé avec le vaccin contre la coqueluche, l'hépatite B et Haemophilus influenzae de type b.

Difficulté **

Si les vaccins ne contiennent pas de microbes vivants atténués, ils peuvent contenir des fragments de microbes :

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Vrai
Certains vaccins contiennent seulement une partie du microbe qui peut être reconnue par ton système de défense et déclencher une réponse adaptée. C'est comme si on plaçait dans le vaccin que la moitié ou le tiers du microbe : comme il n'est pas entier il est inoffensif mais il reste identifiable par ton système immunitaire.

Difficulté **

Il n'existe que des vaccins viraux (c'est-à-dire qui sont dérivés de virus et qui permettent de lutter contre les virus) :

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Faux
Il existe aussi des vaccins bactériens, pour lutter contre... les bactéries (vaccin contre la tuberculose, le choléra, la coqueluche...). Les vaccins peuvent contenir des microbes entiers mais non dangereux, des bouts de microbes ou seulement certaines molécules du microbe.

Difficulté **

Un microbe peut être inactivé en le chauffant :

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Vrai. On peut inactiver un virus par chauffage ou à l'aide de produits chimiques par exemple.

Difficulté **

Certains vaccins vivants sont efficaces après seulement une injection et pour toute la vie :

1. Vrai
2. Faux, il faut toujours des rappels

Réponse : Vrai.
C'est le cas pour le vaccin BCG (Le vaccin bilie de Calmette et Guérin) qui est fait peu après la naissance et qui protège durablement contre la tuberculose quand la vaccination a bien fonctionné. C'est un vaccin atténué, c'est-à-dire qu'on injecte la bactérie *Mycobacterium bovis* directement, mais cette bactérie ne peut pas causer de maladie, elle a perdu ses capacités de virulence. Ce type de vaccin est très efficace. Il y a aussi des vaccins dits recombinants, qui ne contiennent que certaines parties du microbe, ils sont moins efficaces et nécessitent des rappels.

Difficulté *

Les enfants ne peuvent pas se faire vacciner à cause des adjuvants contenus dans les vaccins

1. Vrai
2. Faux

Tu as normalement déjà été vacciné, il existe néanmoins des doses adaptées à la vaccination des enfants (en particulier pour tenir compte du poids) et d'autres pour les adultes.
 Réponse : Faux.

Difficulté *

Les adjuvants sont utilisés dans les vaccins pour :

1. Changer la couleur du vaccin
2. Donner des super-pouvoirs aux personnes vaccinées
3. Rendre le vaccin plus efficace

Réponse : Rendre le vaccin plus efficace. Les adjuvants sont utilisés dans une partie des vaccins : ceux qui ne fonctionnent pas bien tous seuls, on ajoute donc quelque chose qui va augmenter l'efficacité le vaccin.

Difficulté *

Le principal adjuvant utilisé pour les vaccins sont les sels d'aluminium. La quantité d'aluminium dans les vaccins est limitée à 0,85 mg par dose, mais tous les vaccins en France ont des doses d'aluminium plus faibles que cela. On trouve aussi l'aluminium dans l'alimentation, notamment dans les céréales, les légumes et le chocolat. A ton avis, quelle masse de chocolat contient 0,85 mg d'aluminium ?

1. Environ 20 g de chocolat
2. Environ 30 kg de chocolat
3. Environ 0.002 g de chocolat

Réponse : environ 20 g de chocolat, soit 2 gros carraux d'une tablette de chocolat. Le chocolat contient en moyenne 48 mg d'aluminium/kg [Stahl et al., Environmental Sciences Europe, 2011, 23:37]. Attention cependant, l'aluminium présent dans le chocolat et dans les vaccins n'est pas présent sous la même forme chimique et n'est pas absorbé de la même façon (voie orale / voie sous-cutanée). La quantité d'aluminium qui reste dans le corps après plusieurs jours est donc différente. Les quantités de sels d'aluminium dans les vaccins n'ont pas été montrées comme dangereuses.

Difficulté *

Dans certains vaccins, on rajoute de l'aluminium en tant qu'adjuvant. Sous quelle forme le rajoute-t-on généralement ?

1. Sous forme de tous petits morceaux très fins de papier d'aluminium
2. On rajoute de la bauxite (une roche rouge qui contient beaucoup d'aluminium) écrasée très finement
3. On ajoute des sels d'aluminium

Réponse : On ajoute des sels d'aluminium. Les sels d'aluminium permettent de stimuler les patrouilles de police de la réponse innée, ce qui facilite l'activation des détectives doués de mémoire et donc l'efficacité du vaccin.

Difficulté **

Difficulté **

Trouver la réponse fausse

Les adjuvants permettent de :

1. limiter les doses de microbes à administrer,
2. réduire le nombre d'injections nécessaires pour une bonne immunisation (protection durable de l'individu contre le microbe)
3. fluidifier le vaccin
4. renforcer la réponse immunitaire chez les faibles répondeurs (personnes immunodéprimées, âgées...).

Tous les vaccins ont besoin d'adjuvants

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Fluidifier le vaccin
 Les adjuvants sont des substances qui sont parfois ajoutées aux vaccins pour favoriser la réponse immunitaire contre le pathogène cible . Par ailleurs, puisque l'efficacité du vaccin est augmentée, la quantité de microbes administrée peut être réduite tout comme le nombre d'injections à réaliser. Il faut cependant noter que tous les vaccins ne contiennent pas d'adjuvants. En effet, ceux-ci peuvent s'avérer inutiles lorsque la réponse immunitaire déclenchée est suffisamment forte.

Réponse : Faux
 Les vaccins vivants atténués, comme le ROR (rougeole - oreillons - rubéole), sont très immunogènes (provoquent facilement une bonne réponse de ton corps) et n'ont pas besoin d'adjuvants en plus. Il n'y a donc aucun intérêt à ajouter des adjuvants pour ces vaccins là.

Difficulté **

Difficulté **

Si on oublie de mettre l'adjuvant dans un vaccin qui en a besoin, alors le vaccin

1. Ne permettra pas de te protéger efficacement
2. Sera dangereux pour la santé
3. Ne se conservera pas bien
4. Ne sera pas assez fluide

Les adjuvants ne sont utilisés que pour les vaccins chez les personnes âgées :

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Ne permettra pas de te protéger efficacement
 Les adjuvants permettent de stimuler la réponse immunitaire, la mise en mémoire est plus efficace. Les adjuvants n'ont aucune influence sur la conservation du vaccin ou sa fluidité. De plus, les vaccins contiennent des microbes non dangereux et supprimer les adjuvants ne les rendra pas de nouveau agressifs.

Réponse : Faux
 L'utilisation des adjuvants n'a aucun lien avec l'âge de la personne vaccinée. En revanche la vaccination des personnes âgées requiert des adjuvants spécifiques car le système immunitaire des personnes âgées est moins efficace que celui des personnes plus jeunes.

Difficulté **

Différents adjuvants peuvent être utilisés dans les différents vaccins

1. Vrai
2. Faux

On utilise le plus souvent des sels d'aluminium mais selon le type de vaccin, ils peuvent ne pas être efficace. On peut utiliser d'autres adjuvants comme le squalène par exemple.

Difficulté ***

Sur 56 vaccins existants en France, combien contiennent des adjuvants :

1. 1
2. 10
3. 30
4. 56

Tous les vaccins ne nécessitent pas l'utilisation d'adjuvants c'est ce qui explique qu'une partie seulement des vaccins utilisés en France contiennent des adjuvants. Par exemple, le vaccin contre la rougeole est très efficace sans adjuvant.

Difficulté ***

Quel est l'adjuvant le plus utilisé dans les vaccins ?

1. Le squalène (molécule proche de la vitamine D, que l'on trouve dans le foie de requin et un peu dans l'huile d'olive)
2. L'eau
3. Les sels d'aluminium

Les sels d'aluminium sont utilisés dans environ 60% des vaccins contenant des adjuvants. D'autres adjuvants comme le squalène peuvent être utilisés (dans certains vaccins antigrippaux par exemple).

Difficulté ***

Depuis quelle année les adjuvants sont-ils utilisés pour faire des vaccins ?

1. 1900
2. 1925
3. 2000

C'est en 1925 que Gaston Ramon découvre qu'ajouter certaines substances (les adjuvants) permet d'augmenter l'efficacité du vaccin antidiptérique.

Difficulté ***

Le phosphate de calcium est un adjuvant qui a été utilisé dans les années 1960 et 1970 mais qui est aujourd'hui remplacé par les sels d'aluminium. Pourquoi à ton avis ?

1. Il est très dangereux
2. Il est extrêmement cher
3. Il est moins efficace que les sels d'aluminium

Réponse : il est moins efficace que les sels d'aluminium
Certaines associations demandent à remplacer les sels d'aluminium par le phosphate de calcium car l'utilisation des sels d'aluminium crée la polémique bien qu'aucune étude n'ait montré leur dangerosité. Cependant, le phosphate de calcium est moins efficace pour recruter les patrouilles de police (c'est-à-dire déclencher une réaction inflammatoire). Des études sont en cours pour évaluer sa dangerosité et pour essayer d'augmenter son efficacité.

Difficulté ***

Trouver la réponse fausse : si au cours d'un essai clinique un problème grave survient :

1. Tous les participant.e.s de l'essai sont informé.e.s
2. Chaque participant.e peut quitter l'essai
3. Aucun dédommagement financier n'est possible

Réponse : Aucun dédommagement financier n'est possible.
Les participant.e.s d'un essai peuvent le quitter à tout moment, sont régulièrement informé.e.s des résultats obtenus, et si un problème important survient, un dédommagement financier peut être proposé.

Difficulté *

Il n'y a pas besoin de faire de tests cliniques avant qu'un vaccin puisse être utilisé :

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Faux.
De nombreux tests sont effectués afin de s'assurer que le vaccin ne présente pas de danger pour ta santé et qu'il est bien efficace.

Difficulté *

Les premiers tests pour contrôler le vaccin peuvent être faits sur :

1. Des humains
2. Des animaux
3. Des plantes

Réponse : Des animaux.
Lorsque le vaccin commence à être créé, avant de le tester sur des humains, le vaccin est d'abord injecté à des animaux pour vérifier qu'il ne cause pas d'effets secondaires. On ne peut pas le tester sur des plantes car leur système immunitaire est très différent de celui des Mammifères et le vaccin n'aura aucun effet sur elles.

Difficulté *

Que se passe t-il lorsqu'un test montre que le vaccin est dangereux ?

1. On se dit que ce n'est sûrement pas si grave
2. On panique
3. On recherche des solutions pour le rendre moins dangereux

Réponse : On recherche des solutions pour améliorer le vaccin.
Les tests pré-cliniques sont très importants pour vérifier la sécurité du vaccin et au moindre problème il faut reprendre la production pour le rendre non dangereux.

Difficulté *

Les tests cliniques coûtent très cher

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Vrai.
Des millions d'euros sont utilisés pour réaliser ces tests, ils sont cependant indispensables pour garantir la non dangerosité des vaccins pour la population.

Difficulté **

Combien de phases comportent les tests cliniques ?

1. 2
2. 3
3. 5

Les tests cliniques comportent trois phases. Phase I : évaluation de la tolérance et des effets indésirables chez un petit groupe de volontaires. Phase II : évaluation de l'efficacité et de la dose optimale. Phase III : comparaison de l'efficacité du vaccin par rapport à un traitement de référence ou à un placebo. Tout ceci permet de s'assurer de l'efficacité et de la sécurité du vaccin pour la population.

Difficulté **

Les tests sur animaux sont réalisés sur :

1. Des cellules animales en culture
2. Une seule espèce
3. Plusieurs espèces

Réponse : Plusieurs espèces (souris, lapins...) Car chaque espèce peut réagir différemment au vaccin. Ainsi, le nombre de données collectées est plus important et les chercheurs peuvent au mieux prédire les effets sur les humains.

Difficulté **

Les phases de tests cliniques sont précédées de tests sur animaux ?

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Vrai Des tests sont par exemple réalisés sur des souris ou encore des lapins. Ceci permet d'avoir des premiers résultats quant à l'efficacité et la sécurité du vaccin. Si besoin le vaccin est modifié avant d'être aussi testé chez l'humain.

Difficulté **

Si pour un vaccin l'une des phases de tests cliniques n'est pas passée avec succès :

1. Quelques modifications sont réalisées puis les tests cliniques reprennent là où ils avaient été arrêtés
2. Toute la chaîne de conception du vaccin est reprise depuis le début
3. On abandonne la recherche sur ce vaccin et on étudie une autre maladie

Réponse : Toute la chaîne de conception du vaccin est reprise depuis le début On peut reprendre la chaîne de conception du vaccin du début ou alors les efforts sont portés sur une autre stratégie qui avait été testée en parallèle et qui permet de lutter contre la même maladie.

Difficulté **

Si les résultats de la troisième phase réalisée à très grande échelle confirment l'efficacité du vaccin et sa non-toxicité :

1. Le vaccin est directement commercialisé
2. Le laboratoire réalise des demandes de commercialisation à l'Agence de sécurité du médicament et des produits de santé
3. On attend encore 10 ans pour être sûr qu'aucun problème ne se déclare

Réponse : Le laboratoire réalise des demandes de commercialisation à l'Agence de sécurité du médicament et des produits de santé. Des demandes d'autorisation de commercialisation sont déposées, si toutes les exigences sont satisfaites l'autorisation de mise sur le marché est délivrée par l'ANSM (Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé) ou l'EMA (l'Agence Européenne des Médicaments).

Difficulté ***

Les tests cliniques sont divisés en trois phases. La première phase de tests cliniques conçue pour évaluer la toxicité du vaccin dure environ 1 an et est réalisée sur :

1. Un petit groupe de volontaires (de 20 à 80)
2. 1 000 volontaires
3. Une population entière

Réponse : Un petit groupe de volontaires (de 20 à 80)

Difficulté ***

Les tests cliniques sont divisés en trois phases. La deuxième phase d'essai réalisée sur une centaine de volontaire permet de collecter des données sur l'efficacité du vaccin et dure environ :

1. 1 mois
2. 2 ans
3. 10 ans

Réponse : 2 ans

Difficulté ***

Les essais cliniques coûtent :

1. Plusieurs milliers d'euros
2. Plusieurs millions d'euros
3. Plusieurs milliards d'euros

Réponse : Plusieurs millions d'euros
Ce coût important est cependant indispensable pour garantir la non dangerosité des vaccins pour la population.

Difficulté *

Il existe des règles très strictes d'hygiène et de sécurité dans les usines de production de vaccin

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Vrai.

Ceci a pour objectif de garantir un vaccin de qualité et sans contamination.

Réponse : Vrai.
Ceci a pour objectif de garantir un vaccin de qualité et sans contamination.

Difficulté *

En quoi consiste la production industrielle du vaccin ?
Trouver la réponse fausse

1. Mélanger les différents constituants du vaccin
2. Produire les constituants du vaccin
3. Découvrir le microbe qui est responsable de la maladie
4. Répartir le vaccin dans les seringues

Réponse : découvrir le microbe qui est responsable de la maladie
Durant la production industrielle du vaccin, les différents constituants (microbe atténué, adjuvants ...) sont mélangés, répartis dans les seringues et sont ensuite envoyés aux pharmacies.

Difficulté *

Les vaccins sont produits dans des usines dans lesquelles on fabrique également :

1. Des yaourts
2. D'autres médicaments
3. Des chaussures

Réponse : d'autres médicaments
Les industries pharmaceutiques sont le lieu de fabrication des vaccins mais aussi d'autres médicaments comme les sirops ou les comprimés. Les productions sont cependant confinées : on ne produit pas les médicaments contre la toux dans les mêmes pièces que celles pour les vaccins. Les médicaments sont eux aussi soumis à des tests rigoureux avant d'être placés en pharmacie.

Difficulté *

Un vaccin contient un microbe (ou des fragments de microbes), éventuellement des adjuvants et ... ?

1. Un jus de fraise
2. Des colorants
3. Des conservateurs

Réponse : des conservateurs.
Entre la sortie de l'usine et l'injection du vaccin dans le patient, il faut que le vaccin puisse se conserver. On ajoute donc pour cela des conservateurs et on les conserve au froid pour éviter qu'ils ne s'abîment.

Difficulté **

Les vaccins doivent impérativement être conservés à des températures précises pendant toute la durée du processus de production et de distribution

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Vrai
Les vaccins ont besoin de conditions thermiques très précises. Selon leur nature, leur congélation ou leur exposition à une température trop forte les rend inefficaces. La température des vaccins doit être très précisément contrôlée depuis leur fabrication jusqu'à leur utilisation chez le docteur. C'est pourquoi après l'avoir achetée en pharmacie on le conserve au réfrigérateur.

Difficulté **

Qu'est-ce que le respect de la chaîne du froid ?

1. C'est le fait de garder tous les microbes/morceaux de microbes et ensuite les vaccins complets au froid depuis la production jusqu'à l'injection
2. C'est le fait que tous les employés soit enchaînés à leur poste de travail pour ne jamais laisser les microbes/morceaux de microbes sans surveillance
3. C'est le fait de mettre les pathogènes dans de l'azote liquide (à -196°C) pour les inactiver

Réponse : garder les microbes/morceaux de microbes et les vaccins au froid durant la production, l'acheminement et jusqu'à la piqûre. Les microbes et les vaccins sont fragiles. Si on les laisse à température ambiante, ils peuvent se détériorer et perdre en efficacité. Pour éviter cela, on les met en chambre froide. Certains vaccins sont même lyophilisés pour les conserver.

Difficulté **

Quel matériel N'est PAS nécessaire pour produire des virus en grande quantité ?

1. Des flasques ou flacons à fond plat
2. Des cellules animales qui peuvent être infectées par le virus
3. Le virus
4. Du milieu de culture pour cellules animales (avec du sucre, des minéraux, des protéines, des vitamines...)
5. Du milieu de culture pour bactéries
6. Un incubateur (une espèce de gros four à 37°C)

Réponse : du milieu de culture pour bactéries
Pour se développer, un virus humain a besoin de se multiplier dans une cellule animale. Il faut donc tout le nécessaire pour cultiver des cellules animales. Les flasques sont les contenants dans lesquels on met les cellules et du milieu de culture pour les nourrir. Elles grandissent et se multiplient aux alentours de 37°C , c'est pour cela qu'on les met dans un incubateur, qui a un taux de CO_2 et un température constants. On n'utilise pas de bactéries, donc pas besoin de milieu de culture pour bactéries

Difficulté **

Quels sont les trois éléments qui sont vérifiés scrupuleusement par les industriels lors de la production du vaccin ?

1. Le respect des conditions de stérilité (pour éviter la contamination par d'autres microbes)
2. La constance de la température aux alentours de 4°C durant la phase de conditionnement
3. La production d'une quantité suffisante pour que la population de l'ensemble du monde entier puisse être vaccinée
4. L'efficacité du vaccin avant de le vendre

Réponses : Le fait que tout est réalisé en conditions stériles (pour éviter la contamination par d'autres microbes), on vérifie que la température reste bien constante et aux alentours de 4°C ET on vérifie que le vaccin est bien efficace avant de le vendre.

Difficulté **

Après sa fabrication on dit que l'on met le vaccin sous blister, que signifie ce terme ?

1. Mettre dans l'emballage
2. Mettre dans des gros cartons pour le transport
3. Mettre dans des réfrigérateurs

Réponse : Mettre dans l'emballage

Difficulté ***

Certains vaccins, comme le vaccin BCG (tuberculose) ou ROR (rubéole - oreillons - rougeole) sont lyophilisés lors de leur fabrication, à quoi cela sert-il ?

1. Augmenter l'efficacité des vaccins
2. Conserver les vaccins
3. Augmenter la quantité de vaccins

Réponse : Conserver les vaccins
La lyophilisation est un processus qui permet d'éliminer l'eau des solutions. Cela permet finalement une meilleure conservation du vaccin.

Difficulté ***

Combien de doses de vaccins ont été produites en 2005 dans le monde pour toutes les maladies confondues ?

1. 10 000
2. 35 millions
3. 4 milliards
- 4.

Réponse : 4 milliards

Difficulté ***

On dit que le vaccin ROR (Rubéole Oreillon Rougeole) a une valence vaccinale de 3, parce que :

1. Il protège contre trois maladies
2. Il a besoin d'être injecté trois fois
3. Il est injecté à trois endroits différents

Réponse : Il protège contre 3 maladies

Difficulté ***

En France, tous les types de vaccins sont disponibles en pharmacie ?

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Faux
Certains vaccins ne peuvent se trouver que dans des hôpitaux ou centres de vaccination habilités par arrêté ministériel (rage, fièvre jaune...) ou encore chez le médecin (médecin du travail).

Difficulté ***

Tous les vaccins sont remboursés à 100% par la Sécurité Sociale :

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Faux
Seuls les vaccins ROR (rubéole oreillons rougeole) et contre la grippe (sous certaines conditions) sont remboursés à 100%. La plupart des vaccins sont pris en charge à 65%, mais certains vaccins nécessaires lors de voyages peuvent ne pas être remboursés (fièvre jaune, choléra...). Les mutuelles peuvent cependant prendre en charge une partie.

Difficulté *

Il existe une date de péremption pour les vaccins

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Vrai.

Il ne faut pas injecter un vaccin qui a dépassé sa date de péremption. En effet, le vaccin pourrait non seulement s'avérer inefficace.

Réponse : Vrai.
Il ne faut pas injecter un vaccin qui a dépassé sa date de péremption. En effet, le vaccin pourrait non seulement s'avérer inefficace.

Difficulté *

On se vaccine :

1. Que quand on est enfant
2. Que quand on est adulte
3. Quand on est enfant et adulte

Réponse : quand on est enfant et adulte.
Certains vaccins pour te protéger tout au long de ta vie doivent être réinjectés régulièrement : ces rappels permettent de réactiver la réponse de ton corps. Par ailleurs, une vaccination à l'âge adulte peut aussi être réalisée lorsque l'on doit voyager dans des endroits où des maladies circulent spécifiquement c'est le cas de la fièvre jaune. On peut aussi être vacciné à l'âge adulte lorsqu'une vaccination infantile n'a pas eu lieu par exemple contre l'hépatite B.

Difficulté *

Quand tu as acheté ton vaccin à la pharmacie avant d'aller te faire vacciner chez le•la docteur•e, où faut-il que tu conserves ton vaccin ?

1. Dans ta chambre
2. Au réfrigérateur
3. Sur la table du jardin, au soleil

Réponse : au réfrigérateur,
Les composants des vaccins sont très sensibles à la chaleur, c'est pourquoi de sa fabrication à son injection pour qu'un vaccin reste efficace, la chaîne du froid doit toujours être respectée.

Difficulté *

Une fois que le vaccin est produit il n'est plus contrôlé

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Faux.
Même lorsque les vaccins sont accessibles à la population, on continue à vérifier qu'il n'y a pas de problème. Les laboratoires qui les produisent cherchent par exemple des effets secondaires qui pourraient arriver chez certaines personnes vaccinées.

Difficulté **

Dès qu'un vaccin est mis sur le marché, un contrôle continue d'être effectué pour vérifier qu'il ne cause pas d'effets secondaires. Quel terme désigne le contrôle d'un vaccin tout au long de sa distribution ?

1. La pharmacovigilance
2. La vaccinoattention
3. Le VQC (vaccine quality control)

Réponse : la pharmacovigilance.
Comme tous les médicaments, les vaccins sont suivis pour savoir s'ils ne présentent pas d'effets secondaires non détectés lors des essais cliniques. En cas de soucis, la commercialisation peut être interrompue.

Difficulté **

A quel moment vérifie-t-on qu'un vaccin est efficace et ne présente aucun effet secondaire ?

1. Au cours de sa fabrication
2. Au cours de sa fabrication et au moment de sa mise sur le marché
3. Au cours des tests cliniques, de sa fabrication et tant que le vaccin est commercialisé/utilisé

Réponse : Au cours des tests cliniques, de sa fabrication et tant que le vaccin est commercialisé/utilisé.
Des données sur le vaccin sont recueillies durant toute la durée de l'utilisation du vaccin (effets secondaires notamment), ce qui permet d'évaluer constamment sa sûreté. Tout problème peut entraîner un retrait de l'Autorisation de Mise sur le Marché

Difficulté **

Un vaccin est généralement injecté :

1. par voie intramusculaire (dans le muscle)
2. par voie intravasculaire (dans un vaisseau sanguin)
3. par voie orale
- 4.

Réponse : par voie intramusculaire (dans le muscle)
L'injection dans le muscle est la plus courante, mais de nouvelles formes de vaccins sont disponibles (orale, comme pour la poliomyéélite ou nasale pour certains vaccins contre le virus de la grippe) ou en cours de développement.

Difficulté **

Une fois le vaccin produit, il doit :

1. Rester au froid jusqu'à injection (entre 2 et 8 °C)
2. Être réactivé avant injection
3. Être chauffé au micro-onde
- 4.

Réponse : Rester au froid jusqu'à injection (entre 2 et 8 °C)
Le froid permet d'éviter une dégradation trop rapide du vaccin, et ainsi de conserver son efficacité.

Difficulté **

Le développement d'un vaccin peut être stoppé à n'importe quelle étape

1. Vrai
2. Faux

Réponse : Vrai
 Si au cours d'un test (pendant le développement ou même une fois commercialisé), on se rend compte qu'il n'est pas sûr (cause des effets secondaires ou provoque la maladie) ou est peu efficace, le développement du vaccin est stoppé.

Difficulté ***

Avant de pouvoir être vendu en pharmacie, un vaccin doit obtenir une Autorisation de Mise sur le Marché. Parmi ces trois acteurs de la fabrication et de la distribution d'un vaccin, lequel ne peut pas délivrer cette autorisation de mise sur le marché ?

1. La commission européenne
2. L'agence nationale de sécurité des médicaments et des produits de santé
3. Le laboratoire qui l'a fabriqué

Réponse : Le laboratoire qui l'a fabriqué
 Comme tout médicament, les vaccins ne peuvent être commercialisés que sur accord des agences de santé (nationale ou européenne), s'ils sont suffisamment efficaces et ne présentent pas de danger majeur pour la population

Difficulté ***

Durant tout le temps de fabrication d'un vaccin, il y a des tests pour savoir si le vaccin est efficace et s'il ne cause pas d'effets secondaires. A votre avis, combien de temps est consacré à ce contrôle qualité du vaccin ?

1. 20 % du temps de production
2. 50 % du temps de production
3. 70 % du temps de production

Réponse : 70 % du temps de production
 C'est une étape primordiale dans le procédé de production. A la fin de chaque étape, un contrôle est effectué pour voir s'il n'est pas dangereux et toujours efficace au moins chez l'animal.

Difficulté ***

Lorsqu'un vaccin obtient une autorisation de mise sur le marché, il peut être vendu. Des nouveaux vaccins sont produits régulièrement pour répondre à la demande. Ils sont produits par lots (c'est à dire par gros paquets, tous les vaccins d'un lot ont été fabriqués en même temps). A ton avis, est-ce que chaque nouveau lot de vaccin produit peut être directement commercialisé sans contrôle particulier si le vaccin a obtenu une autorisation de mise sur le marché au préalable?

1. Oui
2. Non

Réponse : Non
 Chaque lot de vaccin est susceptible de varier systématiquement avant qu'il ne puisse être vendu (bonne composition, efficacité, non pathogénicité...). C'est pour cela que quand un·e docteur·e vaccine quelqu'un, il note le numéro de lot qui a été utilisé dans le carnet de santé pour pouvoir retracer le vaccin si jamais un problème se déclare par la suite. En cas de problème il peut recommander la destruction du lot.

Difficulté ***

La virulence du virus de la rougeole (c'est-à-dire sa capacité à infecter tes cellules et donc à te rendre malade) est atténuée par mise en culture du virus sur des cellules dans des boîtes :

4. Vrai
5. Faux

Réponse : Vrai
Les cellules utilisées pour cultiver le virus ne sont pas les hôtes naturels de ce virus. Pour se multiplier dans cet hôte non naturel, le virus doit s'adapter, ce qui se traduit souvent par la perte de facteur de virulence. Le virus de la rougeole est ainsi rendu inoffensif en le laissant se multiplier dans des cellules embryonnaires de poulet en culture. Au bout d'un certain temps, il perd sa capacité à rendre malade mais induit toujours une réponse immunitaire.

Difficulté ***

Pour certains vaccins, la vaccination ne permet pas à l'organisme d'apprendre à lutter contre le pathogène mais plutôt contre des molécules qu'il produit (appelées toxines) et qui perturbent certaines fonctions vitales. Parmi les vaccins suivants lequel permet de lutter contre des toxines ?

7. Le vaccin contre l'hépatite B
8. Le vaccin contre la tuberculose (vaccin BCG)
9. Le vaccin contre le tétanos

Réponse : le vaccin contre le tétanos
La bactérie responsable du tétanos Clostridium tetani produit une toxine capable de bloquer des neurotransmetteurs, des molécules chargées de faire passer des messages nerveux de neurones en neurones jusqu'aux muscles. Ceci conduit à des contractions musculaires involontaires et des spasmes. Le vaccin antitétanique ne protège pas contre la prolifération de la bactérie mais permet au corps de reconnaître la toxine et de l'éliminer, ce qui évite les effets sur les muscles. Le vaccin contre la tuberculose permet d'empêcher la prolifération de la bactérie. Enfin, le virus de l'hépatite B ne produit pas de toxine.