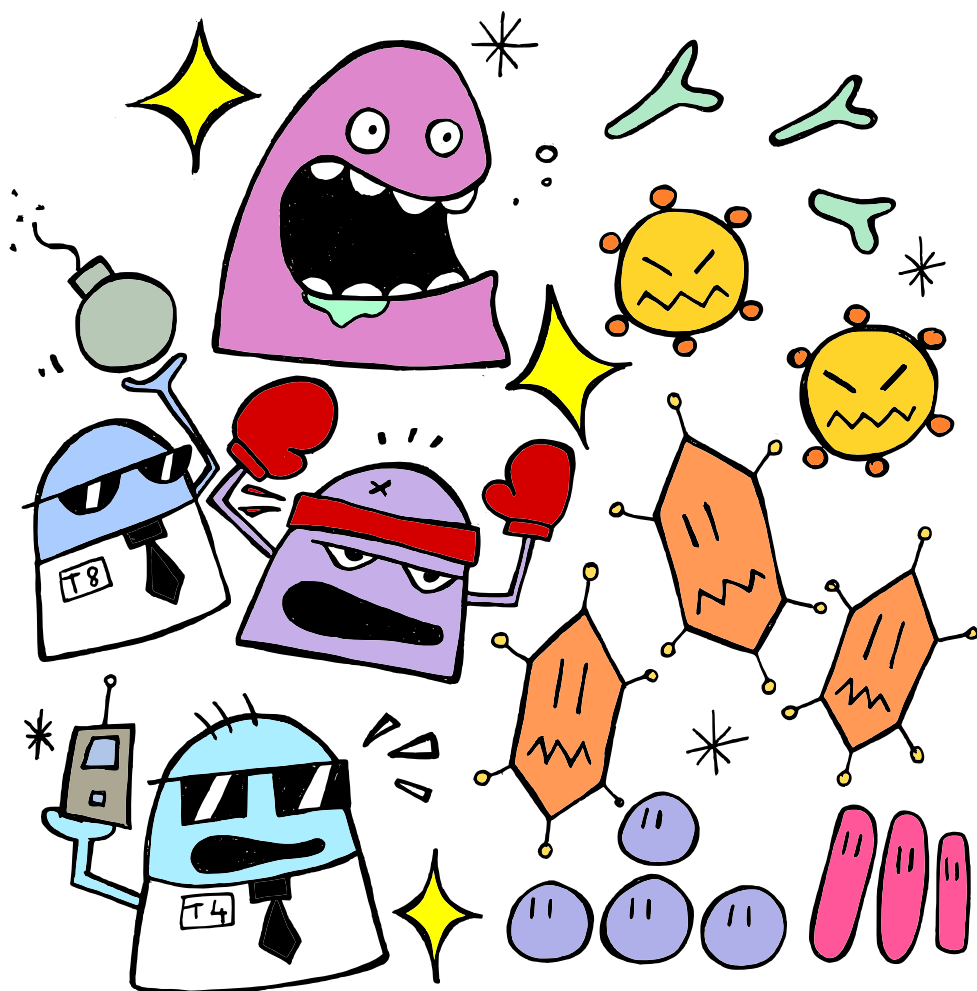
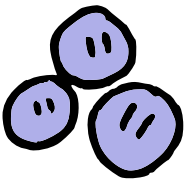


TON SYSTÈME IMMUNITAIRE

TEXTE : MATHIEU CHEVALIER, DALIL HANNANI, FABIENNE
HASPOT, AMEEDÉ RENAND, LEA REMY-TOURNEUR

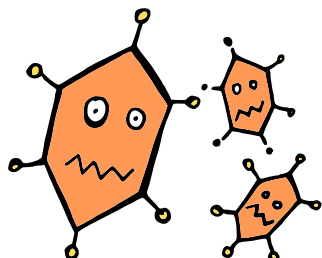
DESSINS : AMEEDÉ RENAND





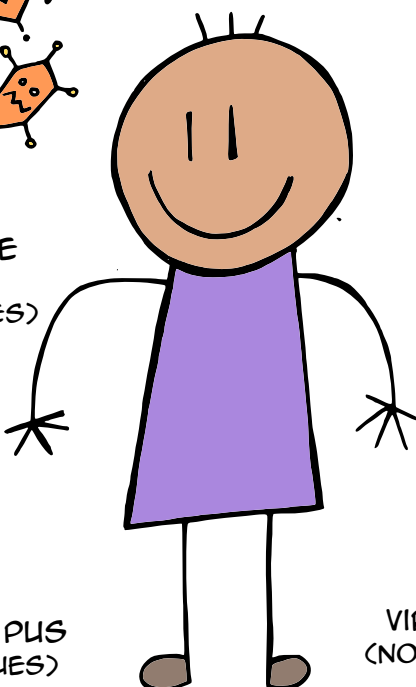
PARTOUT AUTOUR DE TOI, VIVENT DES MILLIARDS DE MICROBES*.
 LA PLUPART SONT GENTILS ET UTILES. MAIS, PARMI EUX, SE
 CACHENT DES MICROBES PLUS MÉCHANTS QUI VEULENT
 ENTRER DANS TON CORPS POUR SE MULTIPLIER. LE PROBLÈME,
 C'EST QUE ÇA PEUT TE RENDRE MALADE.
 SI ON LES GROSSIT, ILS RESSEMBLENT À ÇA

VIRUS DE LA GRIPPE
 (INFLUENZA)

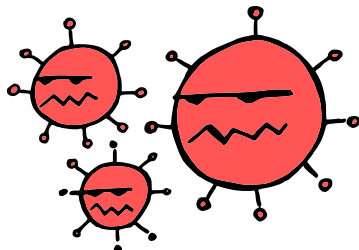


... OU À ÇA

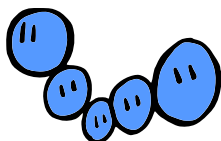
ÇA C'EST TOI



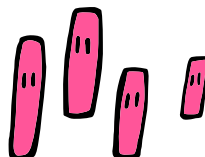
VIRUS DE LA COVID
 (CORONAVIRUS)



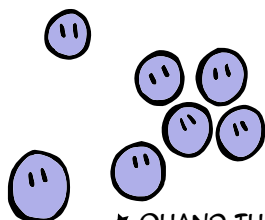
BACTÉRIES DE
 L'ANGINE
 (STREPTOCOQUES)



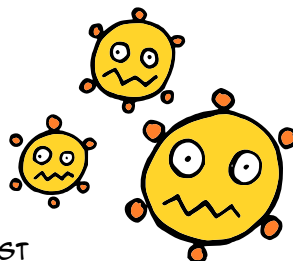
BACTÉRIES DU PIFI
 QUI BRÛLE
 (ESCHERICHIA COLI)



BACTÉRIES DU PUS
 (STAPHYLOCOQUES)

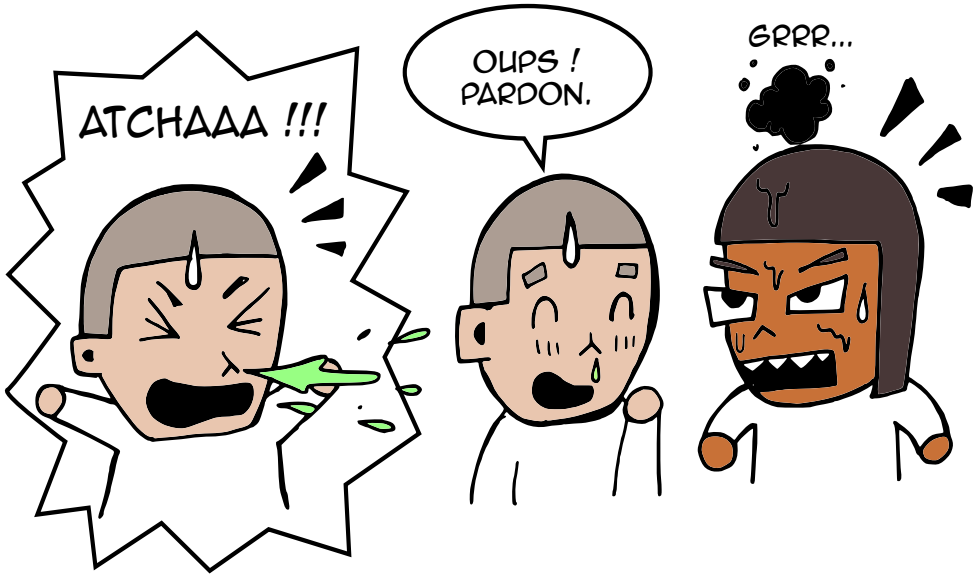


VIRUS DE LA GASTRO
 (NOROVIRUS ET ROTAVIRUS)

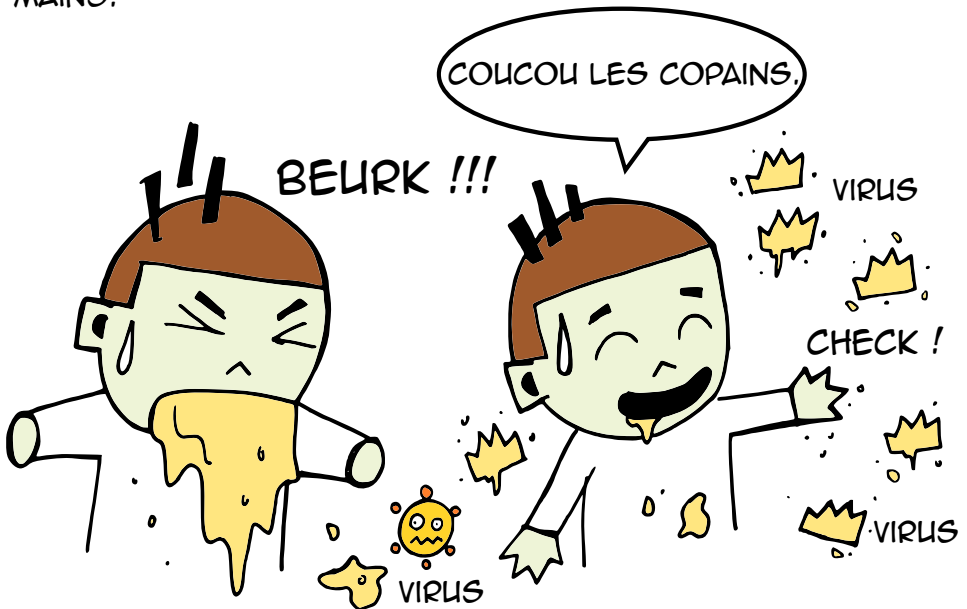


* QUAND TU VERRAS CETTE ÉTOILE, C'EST
 QU'IL Y A UNE DÉFINITION À LA FIN DU LIVRE.

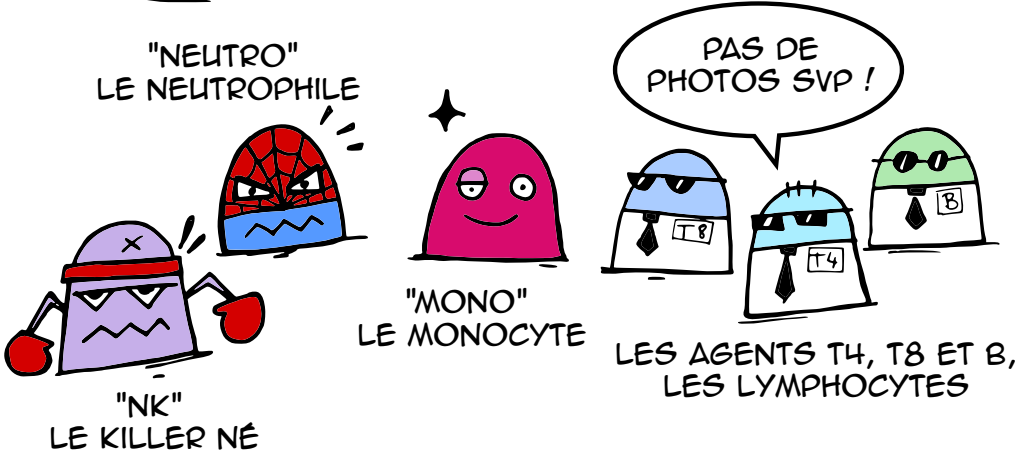
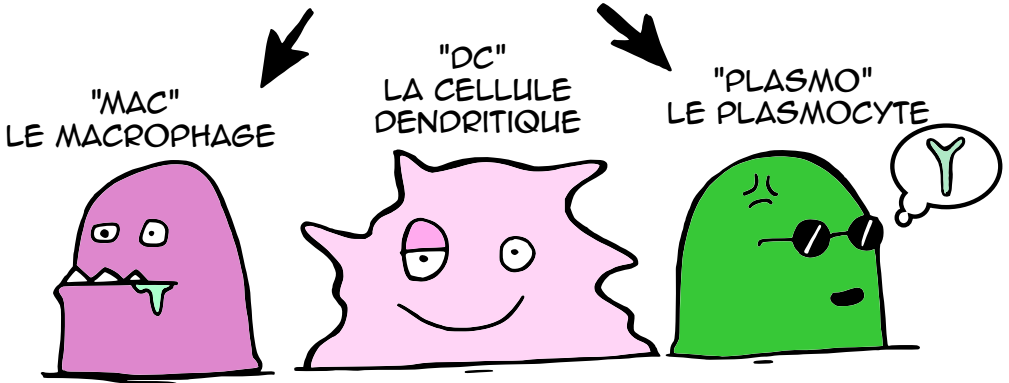
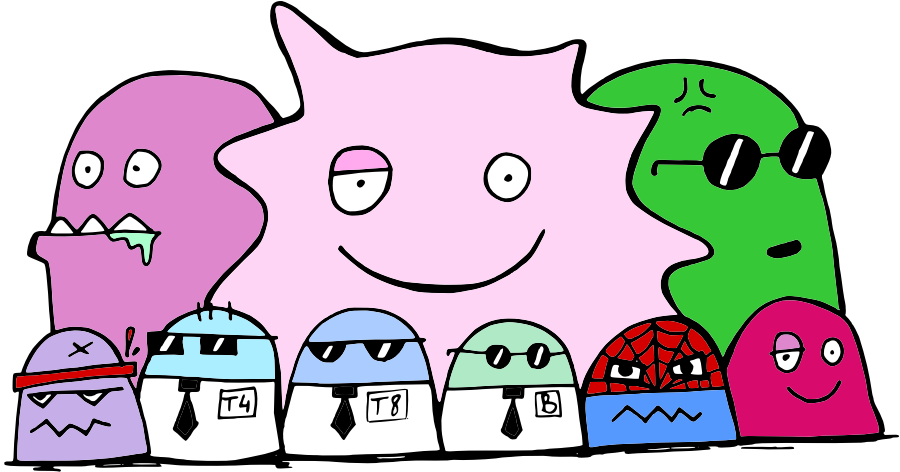
TOUT COMMENCE PAR LA CONTAMINATION.* PAR EXEMPLE, QUAND TU ES ENRHUMÉ ET QUE TU ÉTERNUES, TU VAS PROJETER DES DIZAINES DE MILLIERS DE VIRUS À PLUS DE 150KM/H JUSQU'À 8 MÈTRES DE TOI. PAS COOL POUR LES COPAINS.



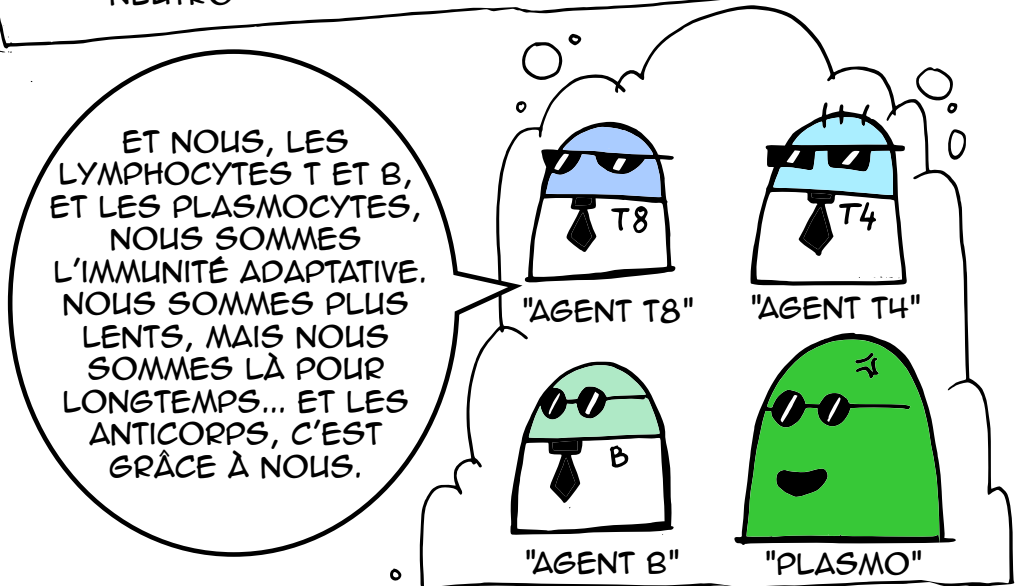
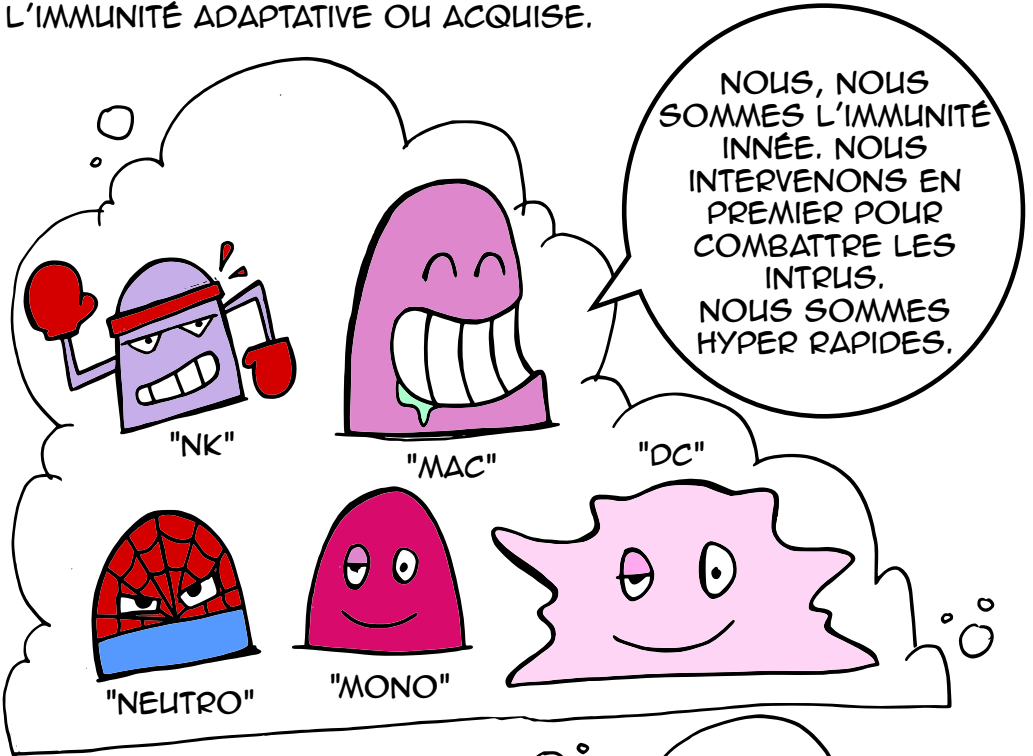
AUTRE EXEMPLE, QUAND TU AS LA GASTRO ET QUE TU VOMIS, TU METS DU VIRUS PARTOUT SI TU NE TE LAVES PAS BIEN LES MAINS.



MAIS HEUREUSEMENT, POUR COMBATTRE LES INTRUS ET TE DÉFENDRE, LE SYSTÈME IMMUNITAIRE EST LÀ. LE SYSTÈME IMMUNITAIRE, C'EST UN ENSEMBLE DE CELLULES* QUI SE BALADENT DANS TON CORPS POUR TE PROTÉGER ET T'ÉVITER D'ÊTRE TOUT LE TEMPS MALADE.

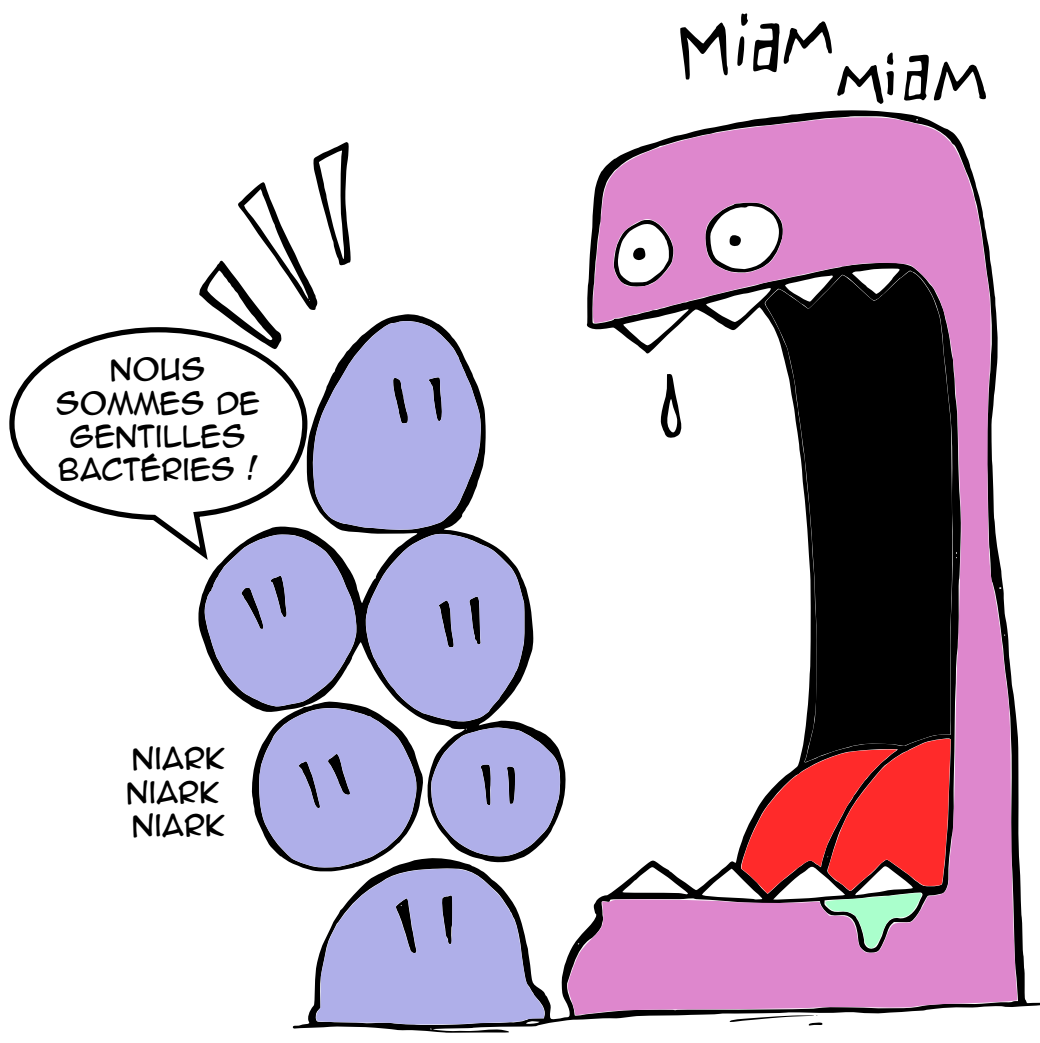


TOUTES LES CELLULES DE NOTRE SYSTÈME IMMUNITAIRE APPARTIENNENT À LA FAMILLE DES CELLULES DU SANG APPELÉE GLOBULES BLANCS, OU ENCORE LEUCOCYTES. LE SYSTÈME IMMUNITAIRE EST DIVISÉ EN DEUX GROUPES QUI VONT POUVOIR TRAVAILLER ENSEMBLE SI BESOIN : L'IMMUNITÉ INNÉE ET L'IMMUNITÉ ADAPTATIVE OU ACQUISE.

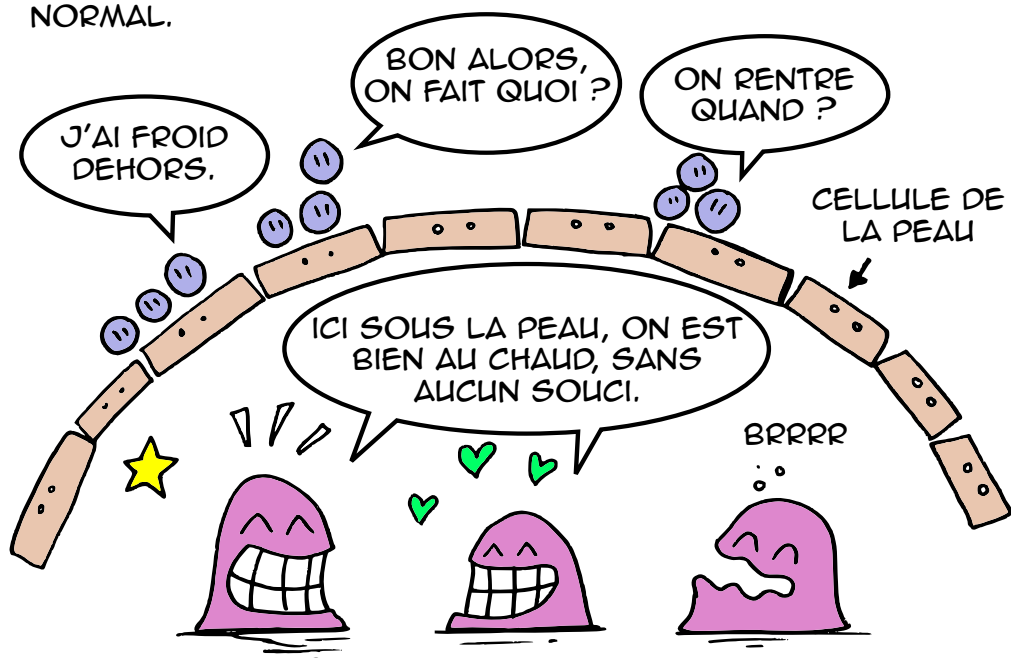


CHAPITRE I

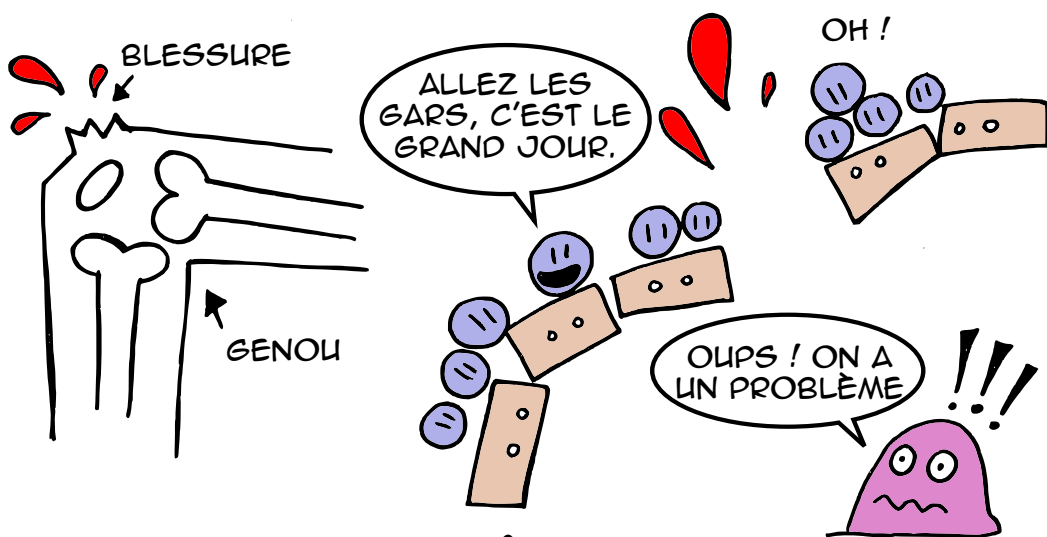
IMMUNITÉ INNÉE ET RÉACTION INFLAMMATOIRE.
L'EXEMPLE DE L'INFECTION BACTÉRIENNE,
OU L'HISTOIRE PEU CONNUE DU PUS.



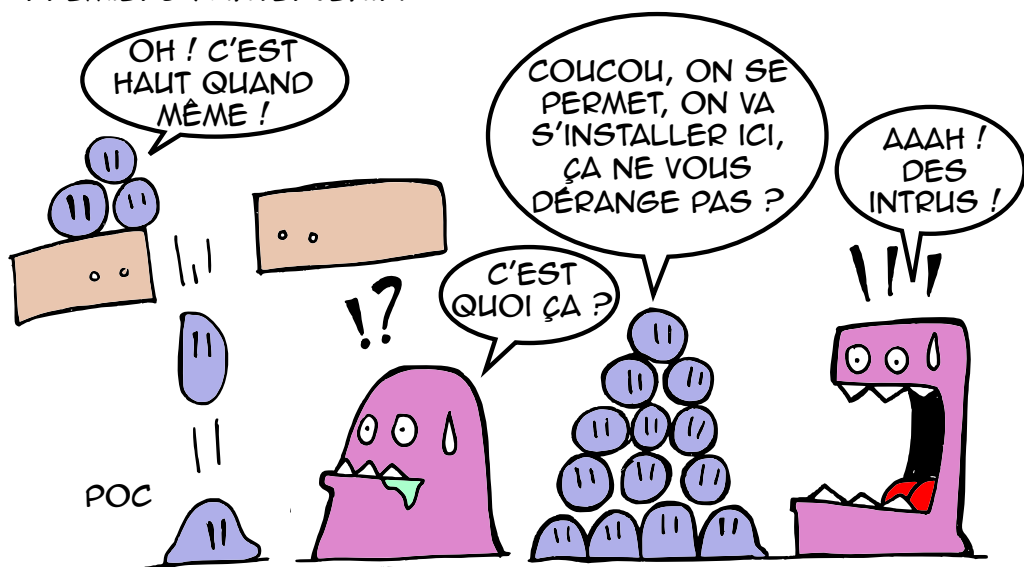
TA PEAU EST LE PREMIER REMPART CONTRE LES BACTÉRIES. C'EST UNE COUCHE DE CELLULES IMPÉNÉTRABLE EN TEMPS NORMAL.



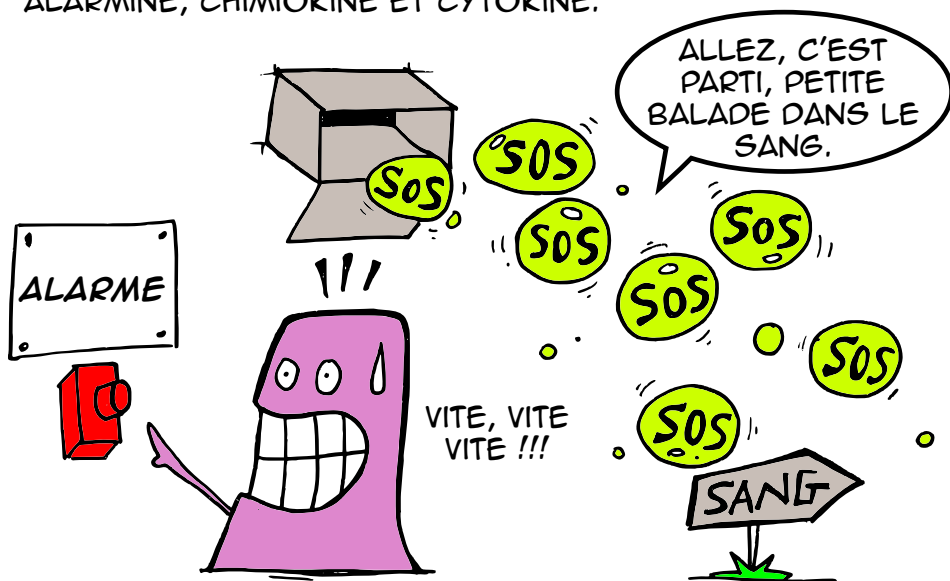
MAIS... UNE BLESSURE EST VITE ARRIVÉE ! UN TROU DANS TA PEAU ET LES BACTÉRIES VONT EN PROFITER. C'EST LE DÉBUT DE L'INFECTION.*



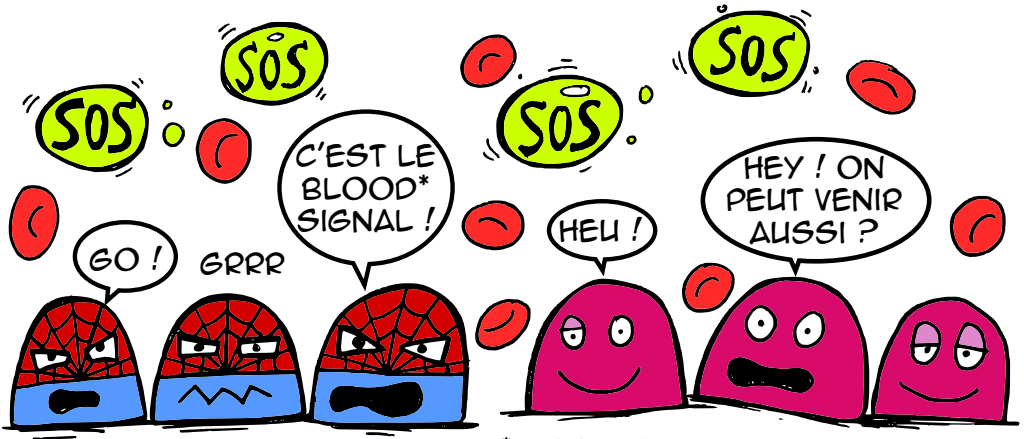
HEUREUSEMENT, SOUS TA PEAU, IL Y A DES CELLULES DE L'IMMUNITÉ INNÉE. MAC LE MACROPHAGE EST L'UN DES PREMIERS À INTERVENIR.



EN QUELQUES MINUTES, MAC VA DÉCLENCHER L'ALARME PERMETTANT D'APPELER EN RENFORT D'AUTRES CELLULES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE. L'ALARME CONSISTE À ENVOYER DANS LE SANG DES MESSAGES AUX NOMS EXTRAORDINAIRES : ALARMINE, CHIMIOKINE ET CYTOKINE*



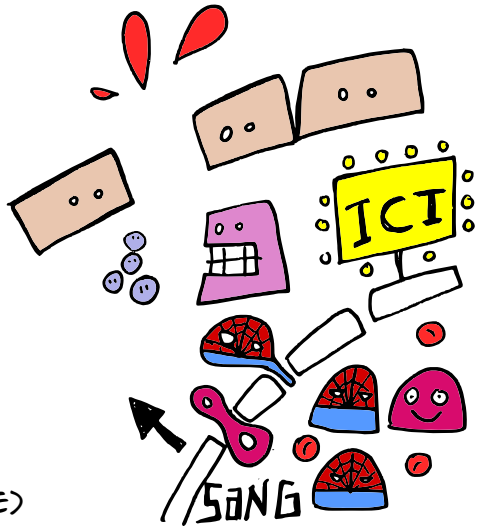
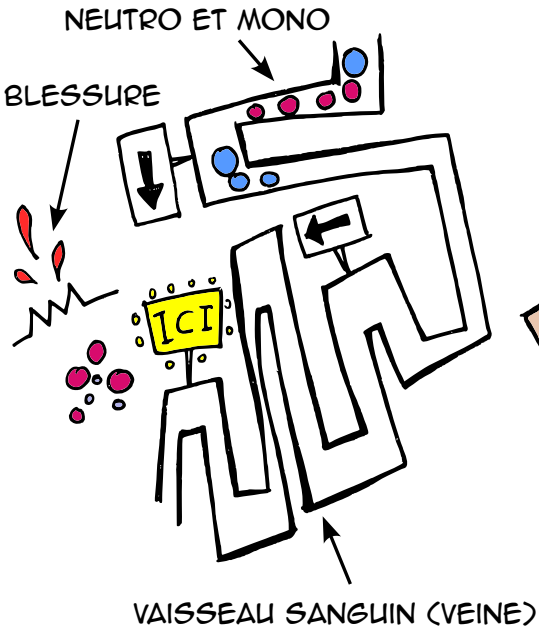
LES NEUTRO ET LES MONO QUI PATROUILLENT DANS LE SANG VONT VOIR LE SIGNAL D'ALARME ET, SANS HÉSITATION, ILS VONT ALLER AIDER MAC.



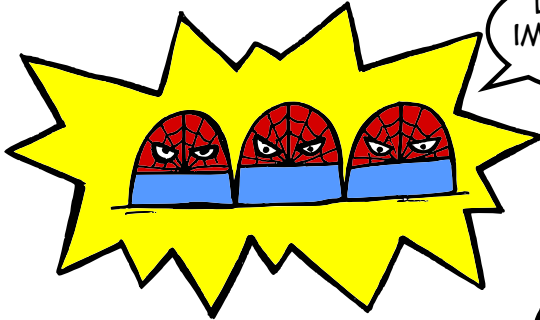
*BLOOD=SANG

ILS VONT SUIVRE LE SIGNAL
JUSQU'AU SITE DE
L'INFECTION...

... PUIS ILS QUITTERONT LE SANG POUR REJOINDRE MAC SOUS LA PEAU. C'EST LE DÉBUT DE LA RÉACTION INFLAMMATOIRE.*



LES NEUTRO SONT LES PREMIERS À ARRIVER. ILS ONT DIFFÉRENTS MOYENS POUR ÉLIMINER LES BACTÉRIES.



DE GRANDS POUVOIRS IMPLIQUENT DE GRANDES RESPONSABILITÉS !

ILS PEUVENT LES MANGER, C'EST LA PHAGOCYTOSE...

... CRACHER DES MOLÉCULES TOXIQUES...



AU SECOURS !

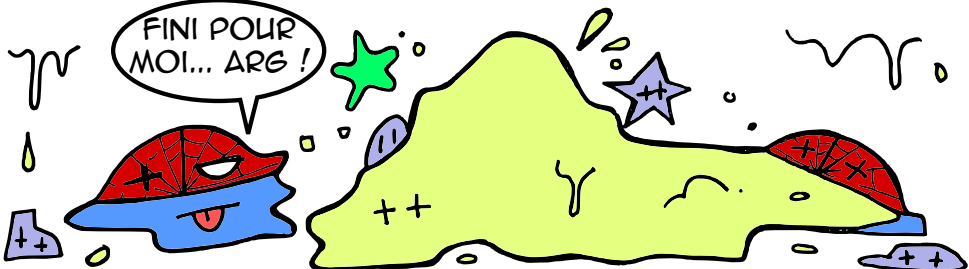
VITE, FUYONS !

JE NE SAIS PAS COURIR...

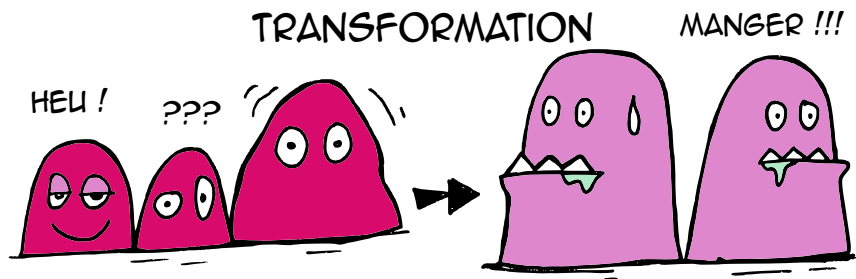


... OU ENCORE VOMIR UN CONTENU GLUANT POUR LES PIÉGER...

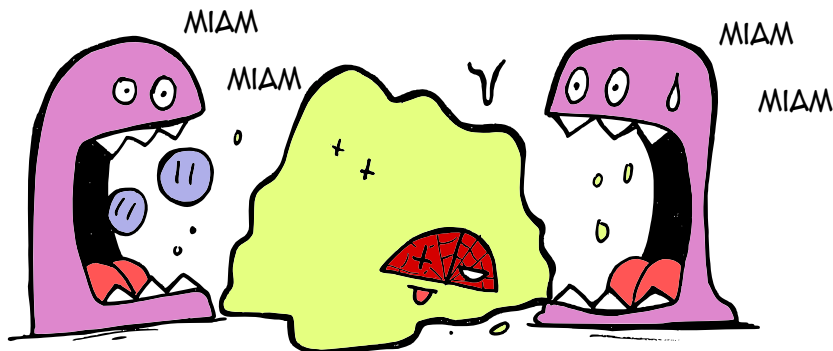
LE PROBLÈME, C'EST QUE LES NEUTRO QUI VOMISSENT BEAUCOUP NE VONT PAS S'EN REMETTRE. CE MÉLANGE VISQUEUX DE NEUTRO ET BACTÉRIES MORTS, C'EST LE PUS.



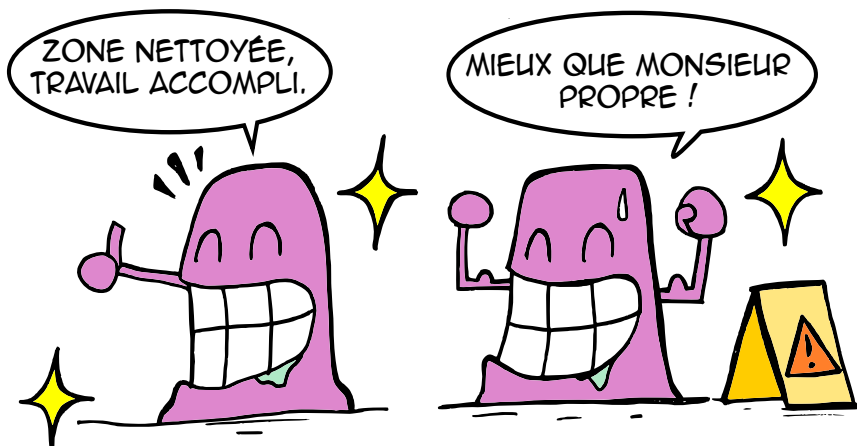
SUR LE LIEU DE L'INFECTION, MONO LE MONOCYTE VA SE TRANSFORMER EN MACROPHAGE.



CES NOUVEAUX MACROPHAGES SONT DE VRAIS GLOUTONS ! ILS VONT TOUT DÉVORER PAR PHAGOCYTOSE; BACTÉRIES ET NEUTRO MORTS AU COMBAT Y PASSENT.



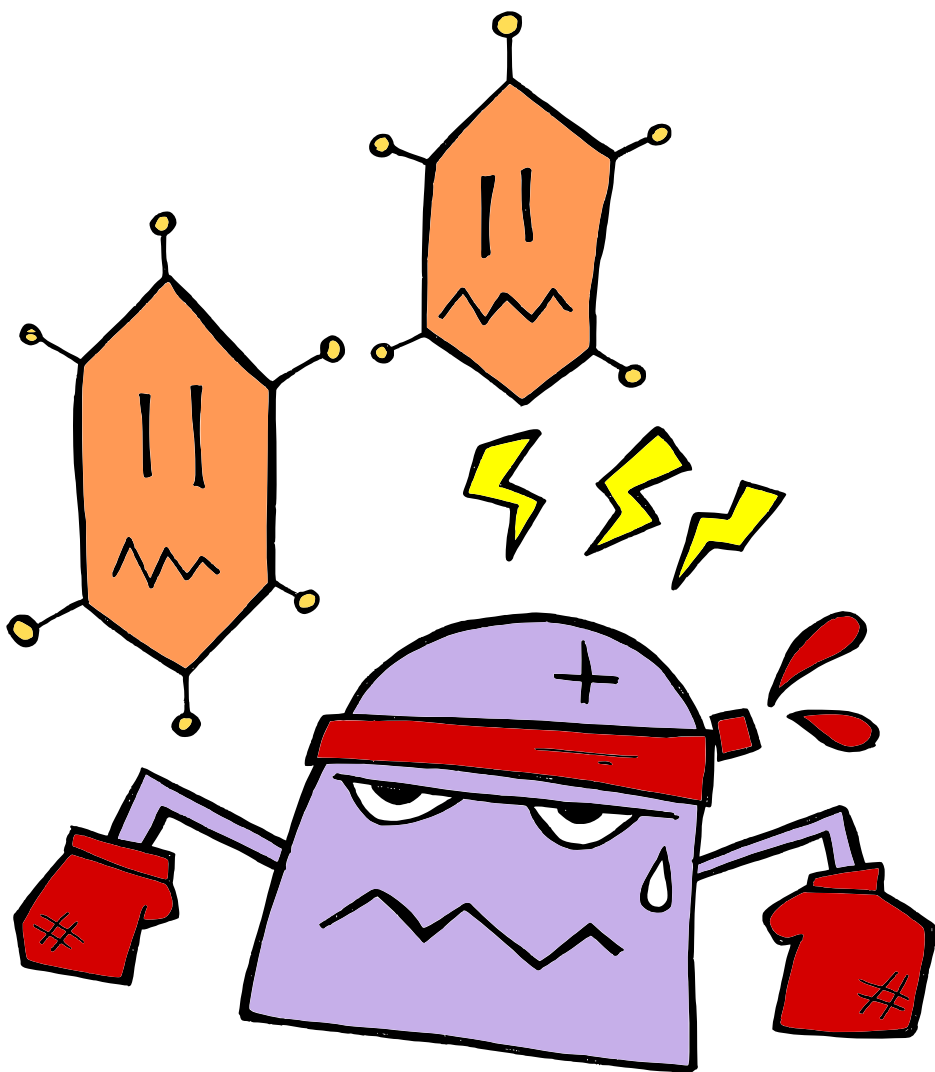
UNE FOIS LE SITE BIEN NETTOYÉ ET LES DÉGÂTS RÉPARÉS, C'EST LA FIN DE LA RÉACTION INFLAMMATOIRE.

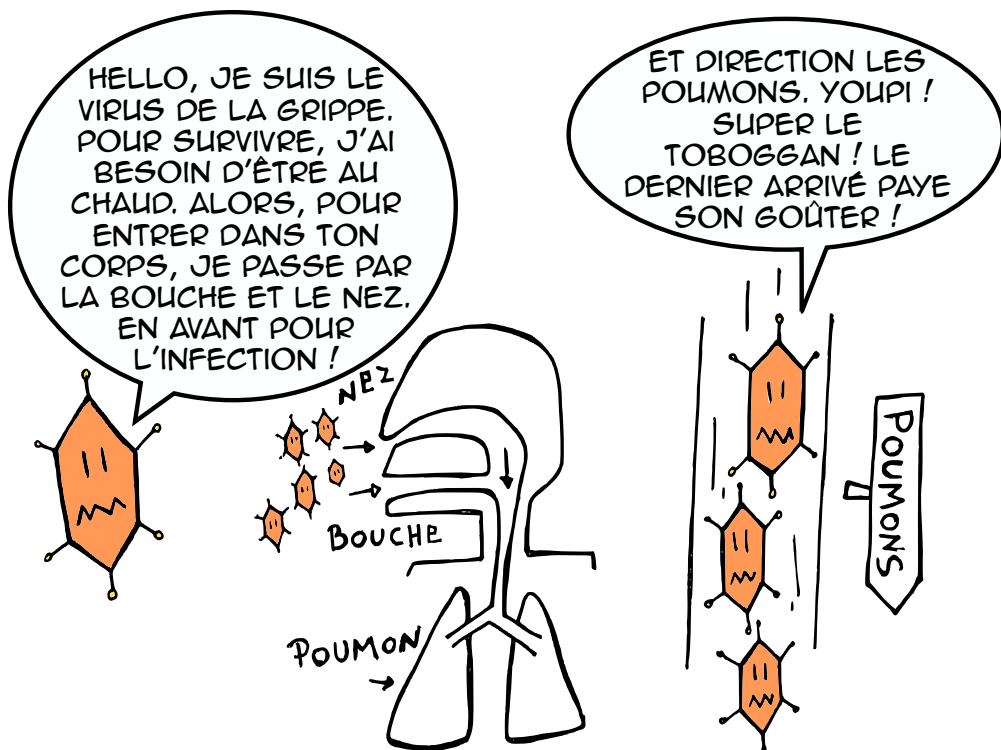


ASTUCE : POUR AIDER TON SYSTÈME IMMUNITAIRE, RIEN NE VAUT UN PEU DE DÉSINFECTANT DÈS QUE TU TE BLESSES.

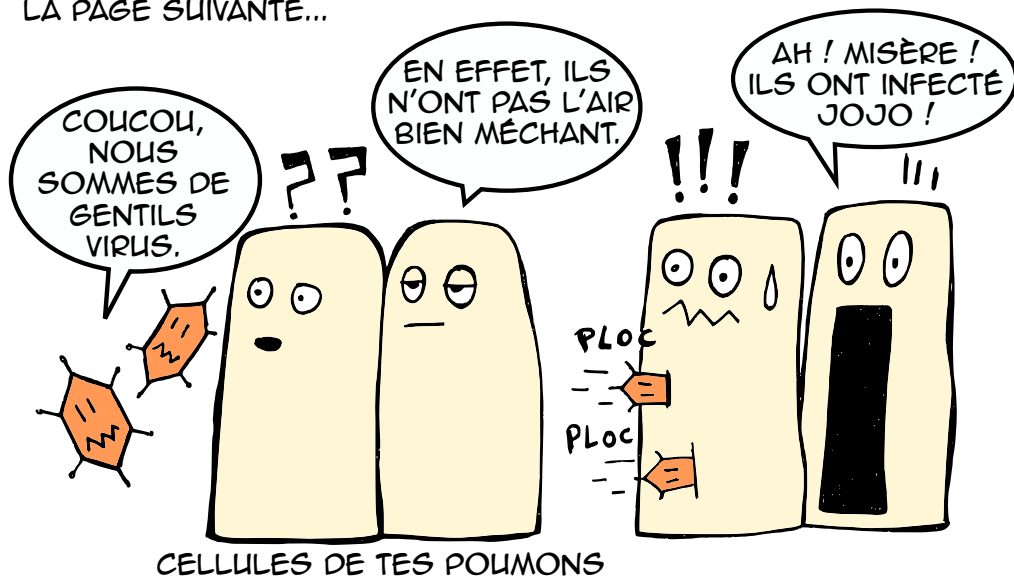
CHAPITRE II

L'ATTAQUE DES VIRUS
ET LA CONTRE-ATTAQUE DES KILLERS NÉS



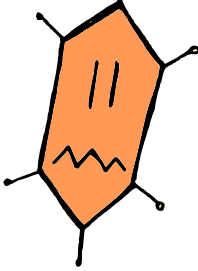


ARRIVÉ DANS LES POUMONS, LE VIRUS DE LA GRIPPE VA ENTRER DE FORCE DANS TES CELLULES. POURQUOI ? EXPLICATION SUR LA PAGE SUIVANTE...



TOUT SEUL, LE VIRUS NE PEUT
PAS FAIRE GRAND-CHOSE...

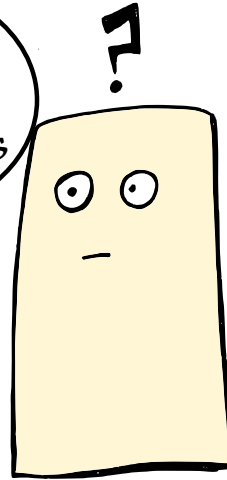
J'AI UN PLAN SECRET
POUR FAIRE UNE
ARMÉE DE VIRUS. LE
PROBLÈME, C'EST
QU'IL FAUT QUE JE
TROUVE UNE USINE.



JE PEUX
ENTRER ? PAS
LONGTEMPS,
JUSTE POUR
REPRENDRE DES
FORCES.

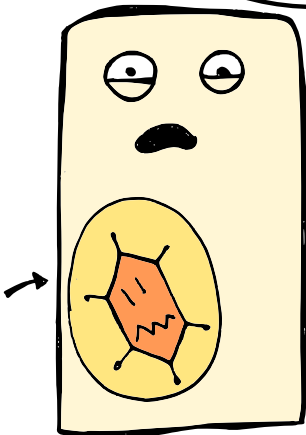


IL NE POSSÈDE QUASIMENT
RIEN, IL NE PEUT PAS SE
MULTIPLIER NI CRÉER PLEIN
D'AUTRES VIRUS.

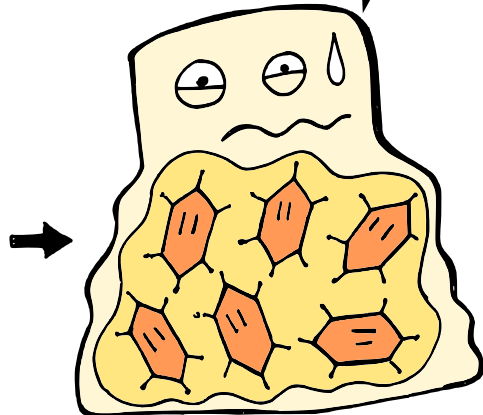


IL DOIT DONC VOLER TOUT CE DONT IL A BESOIN POUR SE
MULTIPLIER. ET CE DONT IL A BESOIN SE TROUVE DANS TES
CELLULES !

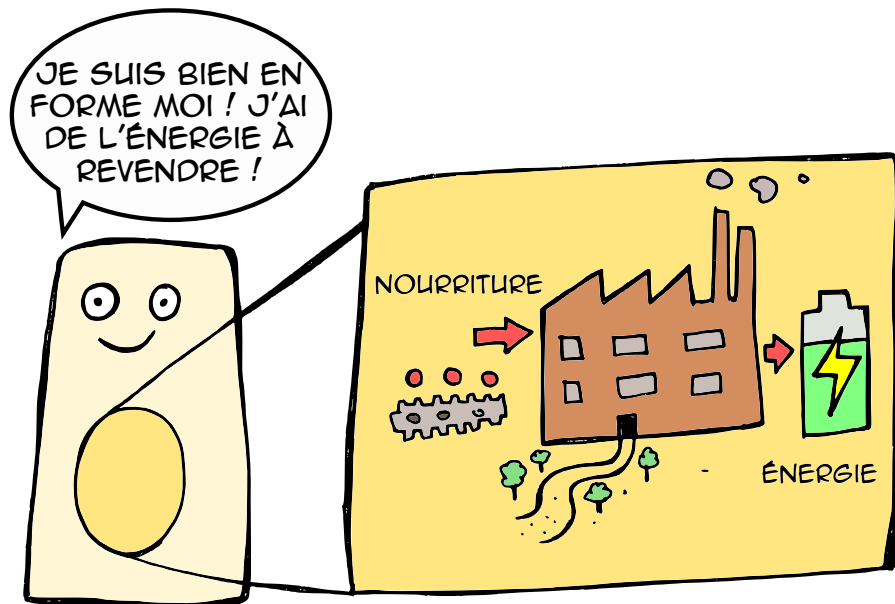
HEU ! JE CROIS
QUE J'AI MANGÉ
QUELQUE CHOSE
DE PÉRIMÉ.



ET BAH VOILÀ ! JE
NE ME SENS PAS
TRÈS BIEN... BLURP !

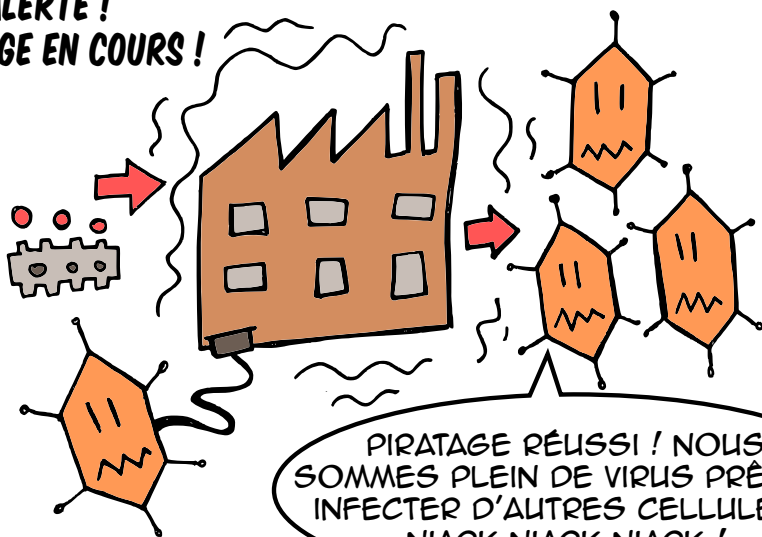


POUR BIEN FONCTIONNER, TES CELLULES DOIVENT PRODUIRE DE L'ÉNERGIE ET PLEIN D'AUTRES CHOSSES NÉCESSAIRES À LEUR CROISSANCE.

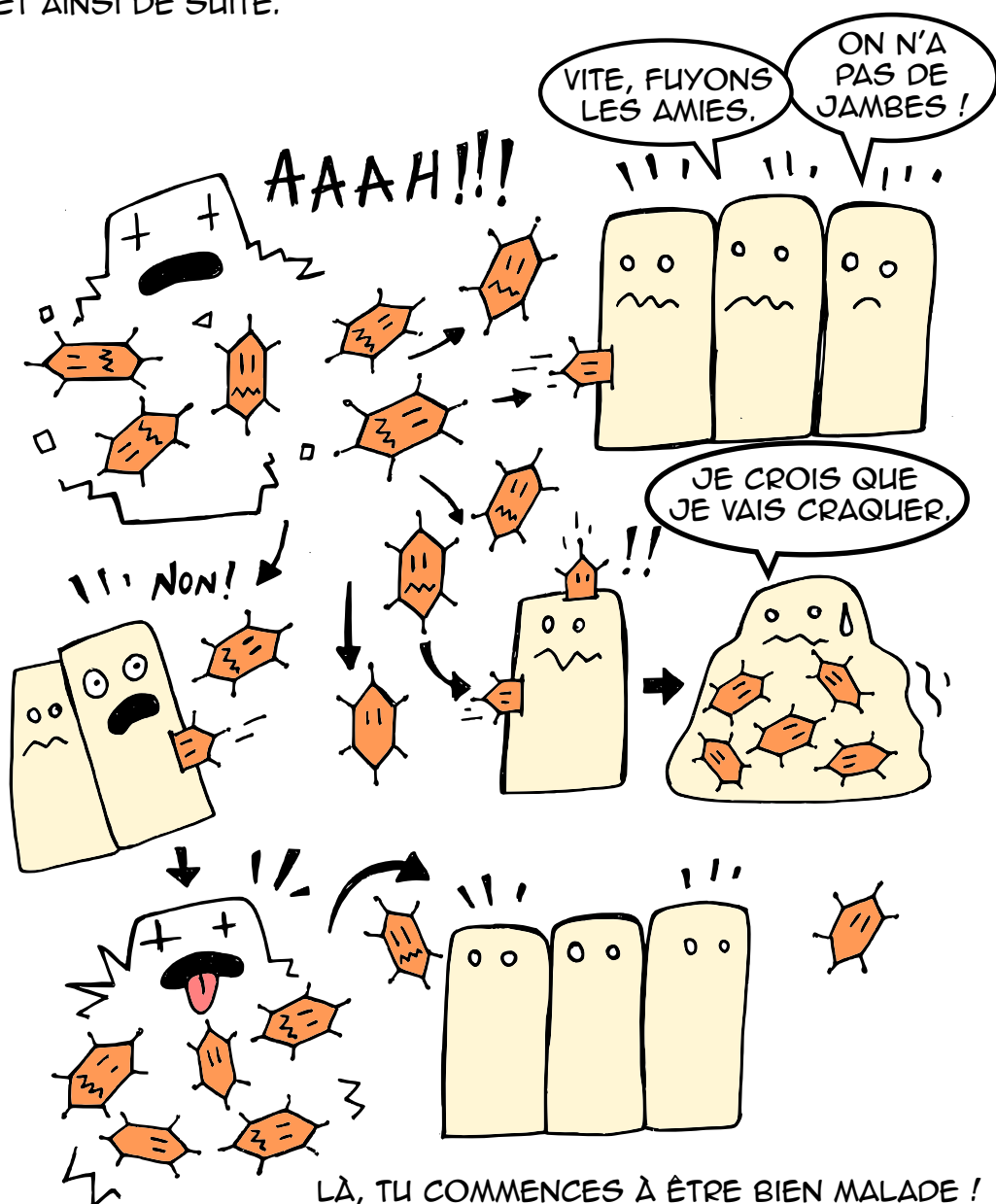


LE VIRUS VA PIRATER LA CELLULE ET UTILISER SON USINE INTERNE POUR PRODUIRE BEAUCOUP DE NOUVEAUX VIRUS.

**ALERTE !
PIRATAGE EN COURS !**

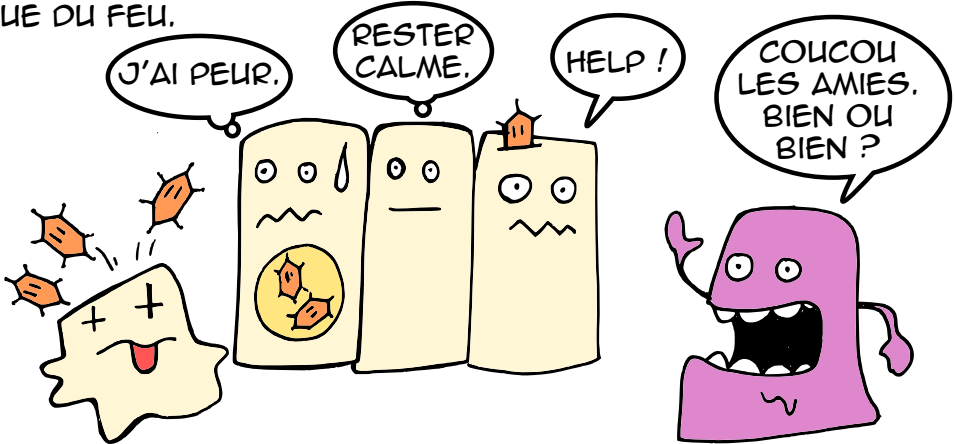


DÈS QUE LES VIRUS SONT SUFFISAMMENT NOMBREUX, ILS VONT SORTIR DE LA CELLULE ET PARFOIS ÇA LA FAIT EXPLOSER. ENFIN LIBRES, CES VIRUS VONT INFECTER D'AUTRES CELLULES ET AINSI DE SUITE.

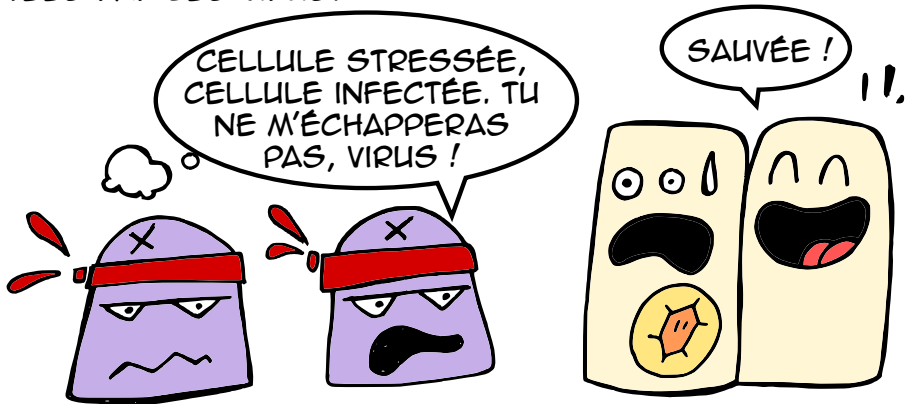


MAIS ALORS, QUE FAIT TON SYSTÈME IMMUNITAIRE ?

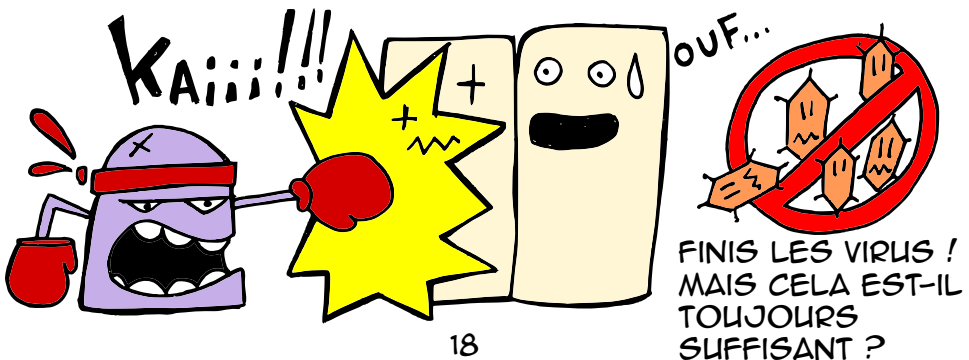
LES VIRUS PASSENT INAPERÇUS, ILS SE CACHENT DANS TES CELLULES. CETTE RUSE VA MARCHER AVEC MAC QUI N'Y VERRA QUE DU FEU.



MAIS C'ÉTAIT SANS COMPTER SUR LES NK, LES KILLERS NÉS, SPÉCIALEMENT ENTRAÎNÉS POUR RECONNAÎTRE LES CELLULES INFECTÉES PAR LES VIRUS.

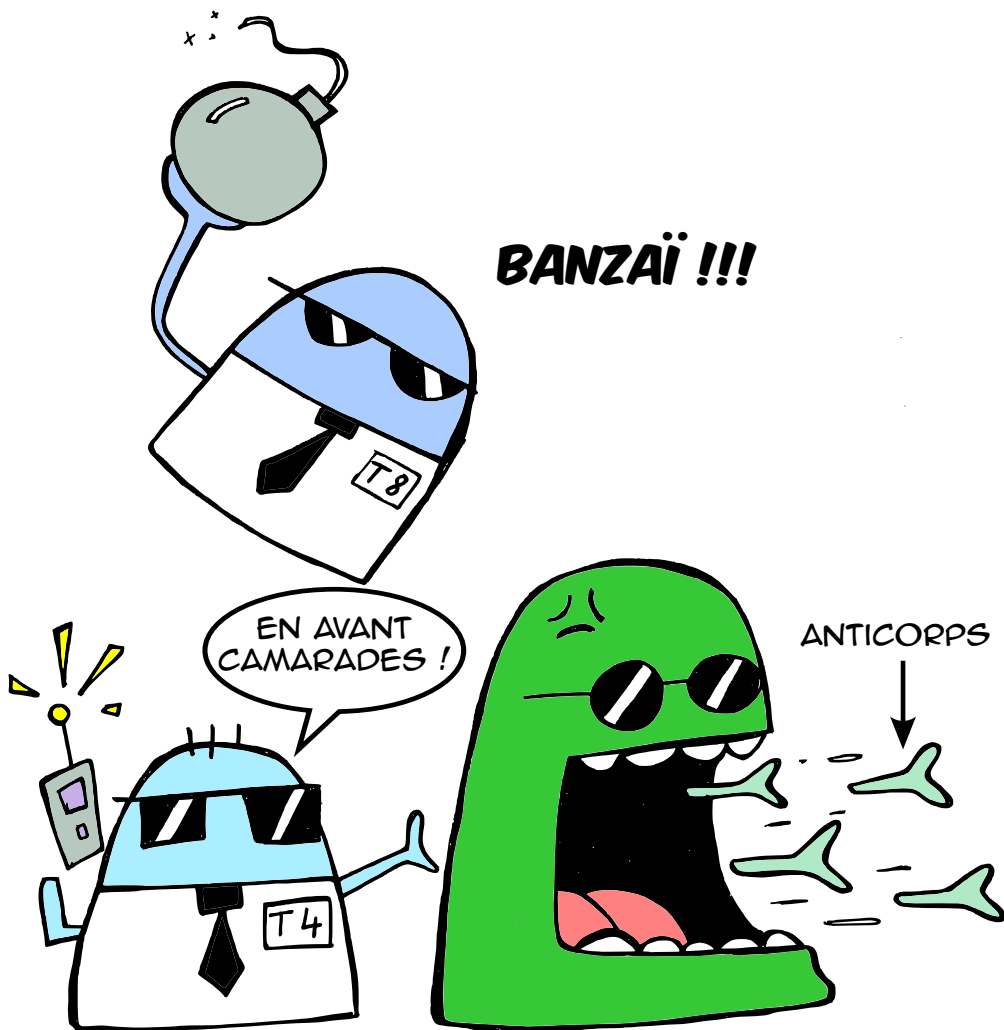


LES NK NE FONT PAS DE CADEAU. ILS TIENNENT LES CELLULES INFECTÉES POUR STOPPER LA MULTIPLICATION DES VIRUS.



CHAPITRE III

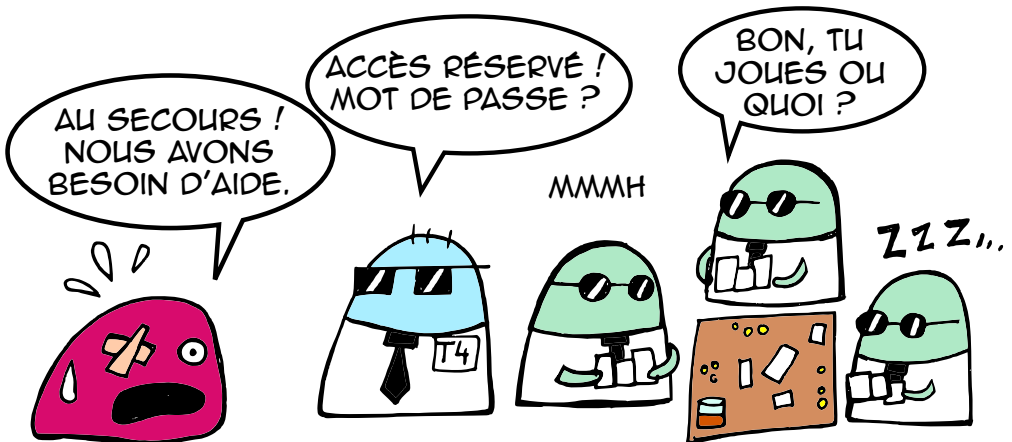
L'IMMUNITÉ ADAPTATIVE ET LES LYMPHOCYTES.
QUAND LE SYSTÈME IMMUNITAIRE FAIT APPEL À SES
FORCES SPÉCIALES



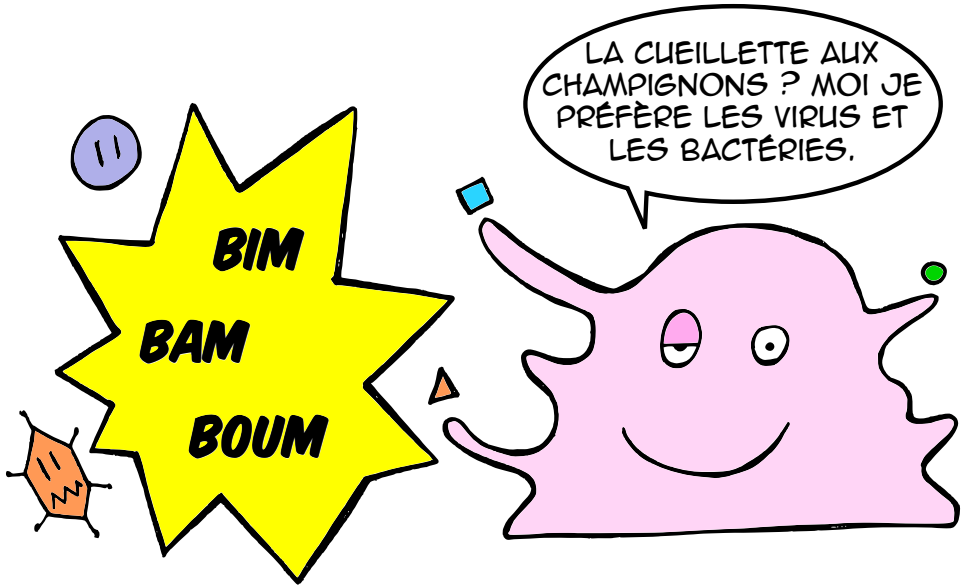
NEUTRO, MONO, MAC ET NK, LES CELLULES DE L'IMMUNITÉ INNÉE, SONT LES PLUS RAPIDES À INTERVENIR. MAIS SI LES MICROBES SONT TROP FORTS OU TROP NOMBREUX, ELLES SERONT DÉBORDÉES ET IL FAUDRA FAIRE APPEL À DES RENFORTS POUR ÉVITER LA CATASTROPHE.



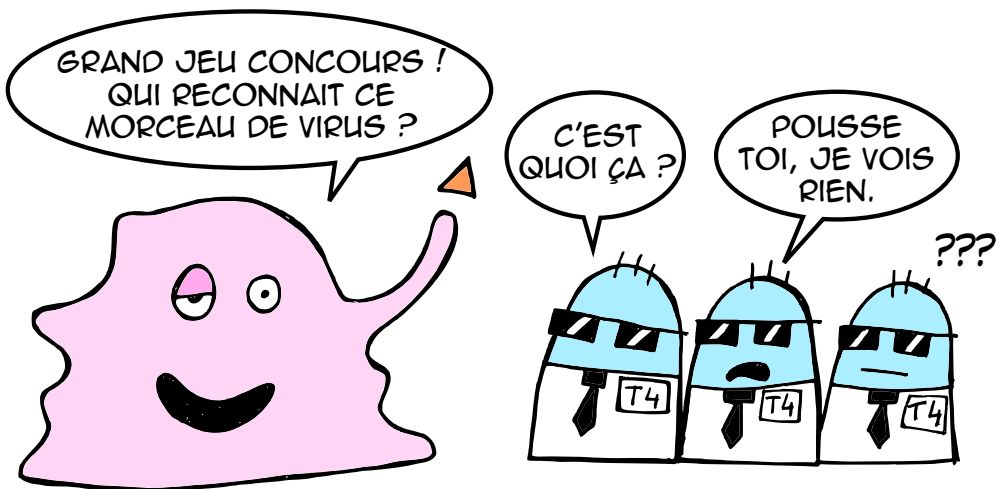
IL FAUT DONC FAIRE INTERVENIR LES LYMPHOCYTES, AGENTS SPÉCIALISÉS DANS L'ÉLIMINATION DES INTRUS. ILS SONT CAPABLES DE S'ADAPTER FACE AUX MICROBES LES PLUS BALÈZES. NORMAL, C'EST L'IMMUNITÉ ADAPTATIVE. MAIS LE PROBLÈME, C'EST QU'ILS SONT UN PEU LONGS À LA DÉTENTE.



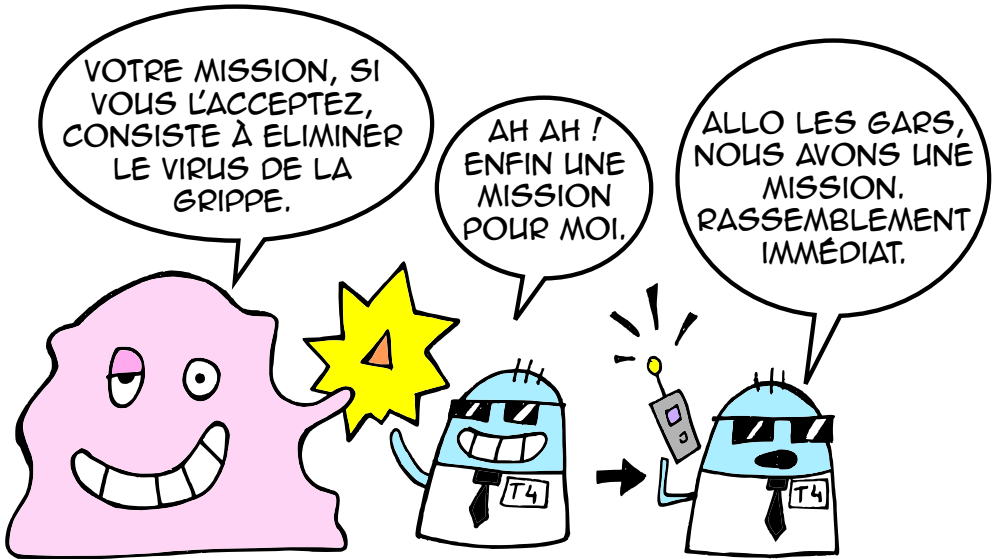
TOUT COMME MAC, DC LA DENDRITIQUE VA NETTOYER LE CHAMP DE BATAILLE. DC VA EN PROFITER POUR RAMASSER AVEC SES TENTACULES DES MORCEAUX DE MICROBES, APPELÉS ANTIGÈNES.*



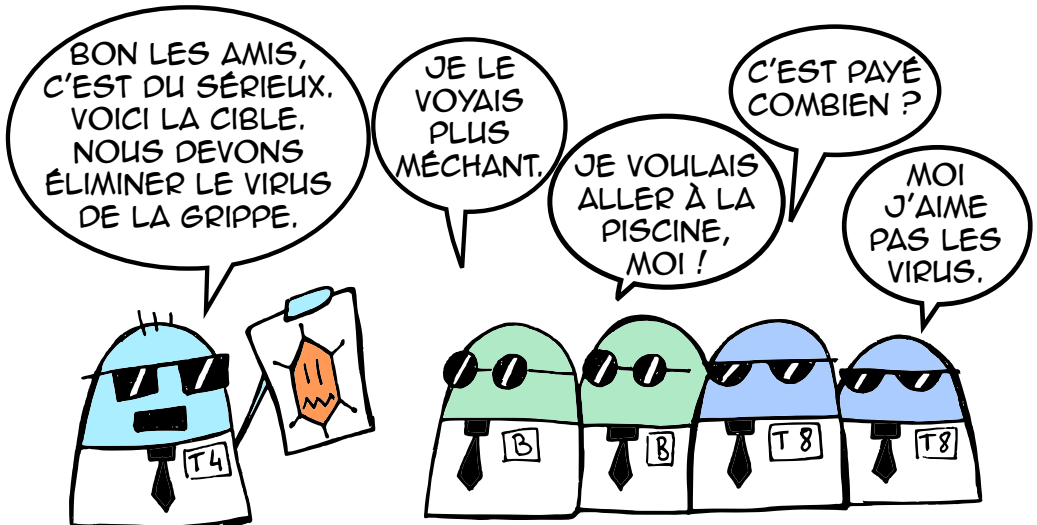
DC EST UNE CELLULE QUI PRÉSENTE DES ANTIGÈNES AUX AGENTS T (NOUS L'APPELONS CELLULE PRÉSENTATRICE D'ANTIGÈNES). LE BUT EST DE TROUVER L'AGENT T QUI SAURA RECONNAÎTRE À QUEL MICROBE L'ANTIGÈNE APPARTIENT.



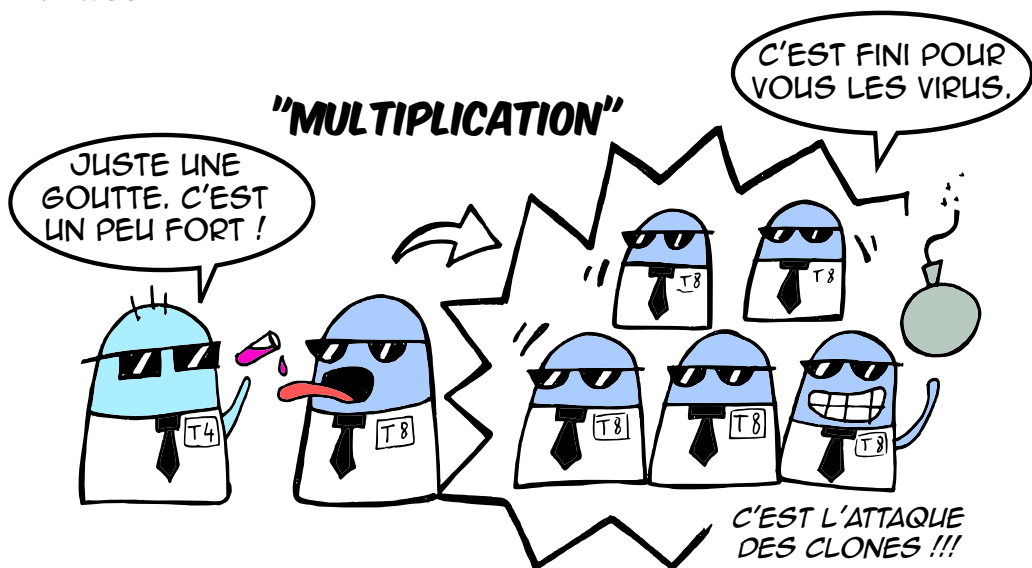
SUR LES MILLIARDS D'AGENTS T PRÉSENTS DANS TON CORPS,
SEULS QUELQUES-UNS SERONT CAPABLES D'ACCEPTER LA
MISSION.



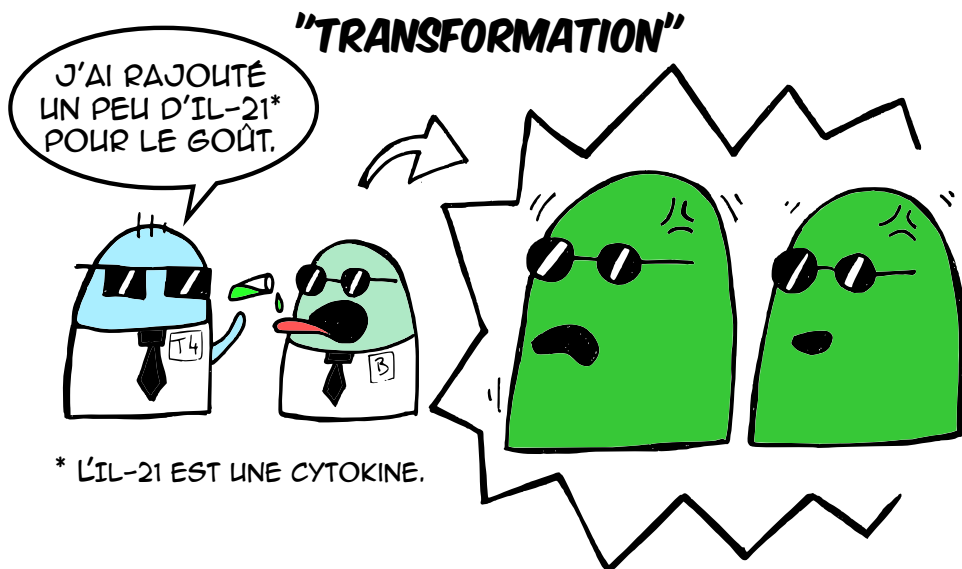
L'AGENT T4 VA ALORS RASSEMBLER TOUS LES AGENTS T8 ET
LES AGENTS B QUI ONT AUSSI ACCEPTÉ LA MISSION.



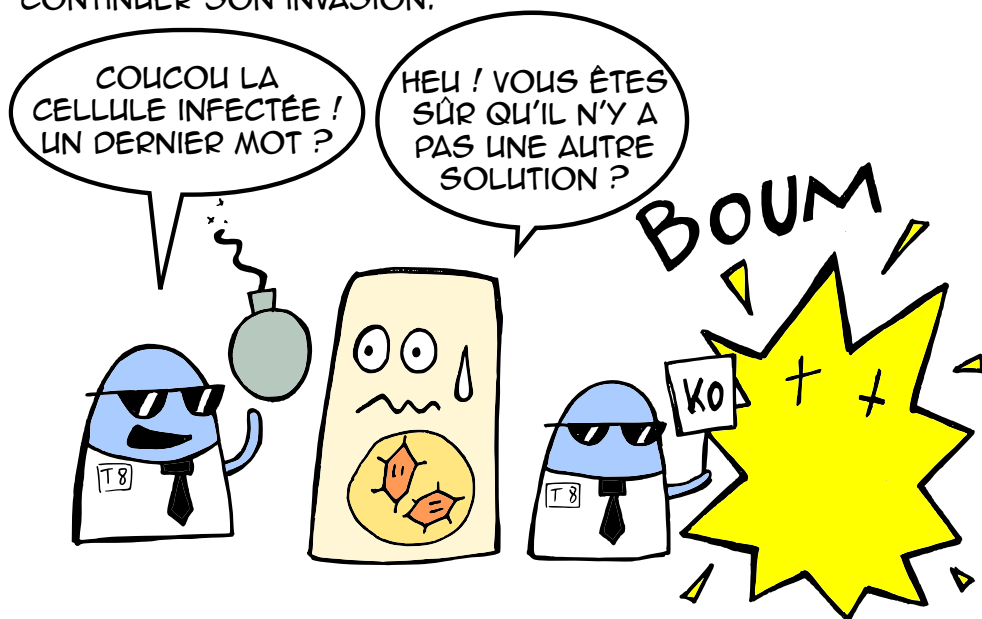
L'AGENT T4 VA BOOSTER SON ÉQUIPE GRÂCE À UN COCKTAIL MAISON À BASE DE CYTOKINES*. CELA VA PROVOQUER LA MULTIPLICATION DES AGENTS T8 POUR FORMER UNE GROSSE ARMÉE.



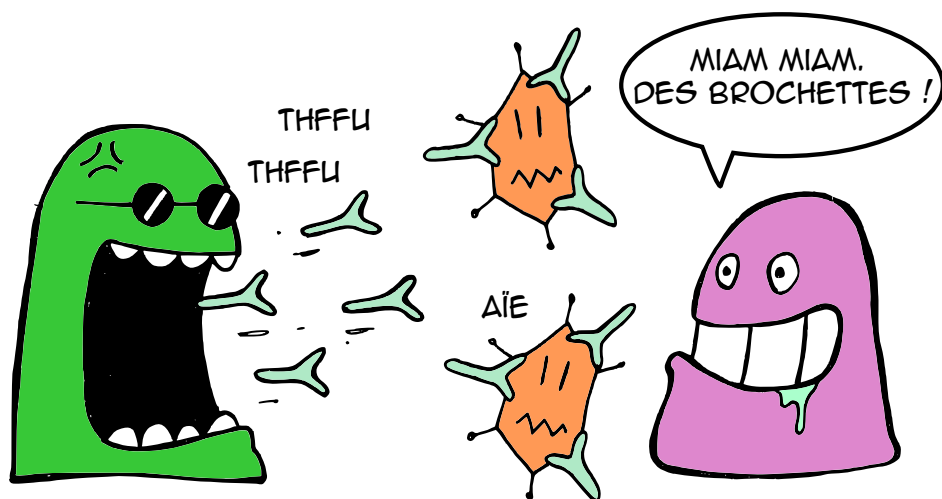
LES AGENTS B ONT AUSSI LE DROIT À LEUR COCKTAIL. CELA VA DÉCLENCHER LEUR TRANSFORMATION EN ÉNORMES PLASMO (PLASMOCYTES) CRACHEURS D'ANTICORPS*, SORTE DE FLÉCHETTES EMPOISONNÉES.



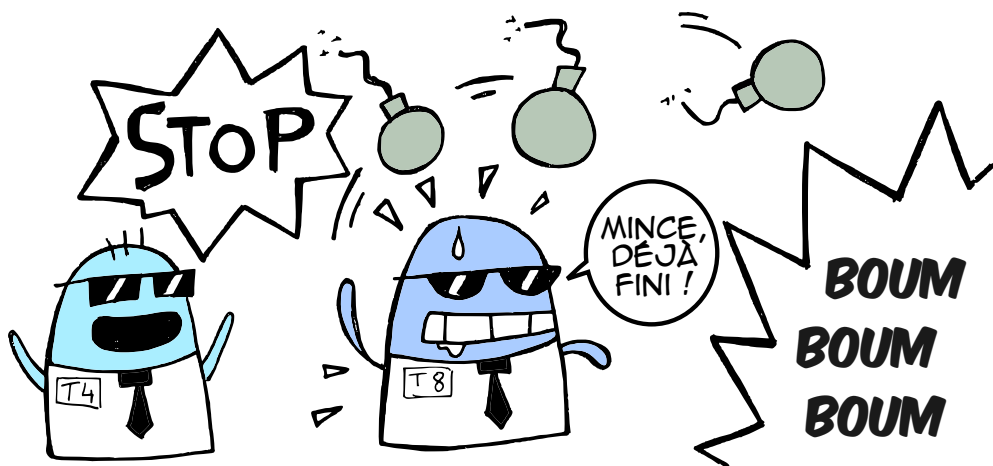
ÇA Y EST ! ÇA AURA MIS PLUSIEURS JOURS, MAIS LES AGENTS T8 SONT ENFIN PRÊTS À ÉLIMINER TOUTES LES CELLULES INFECTÉES. CELA VA PERMETTRE D'EMPÊCHER LE VIRUS DE CONTINUER SON INVASION.



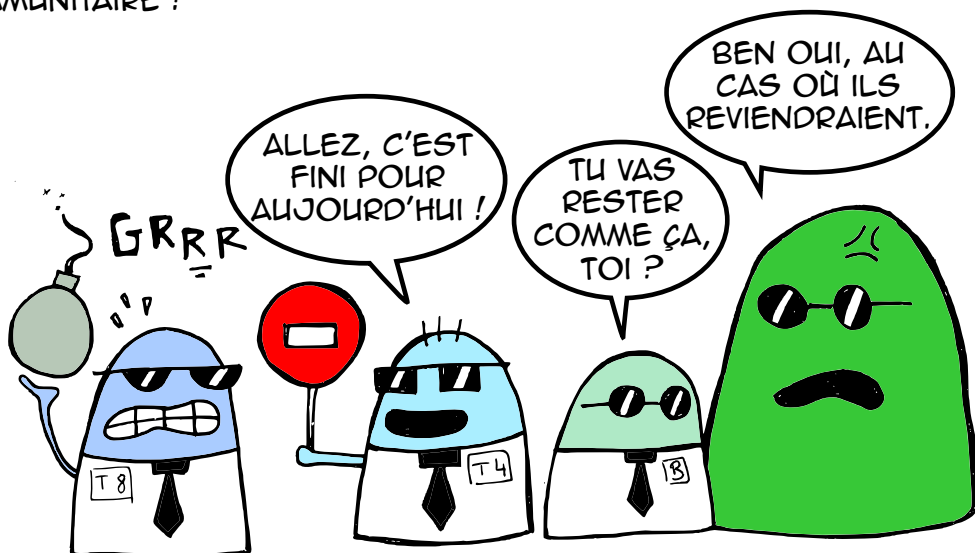
LES PLASMO VONT CRACHER PLEIN D'ANTICORPS QUI VONT NEUTRALISER LES VIRUS RESTÉS DEHORS. MAC ADORE MANGER TOUT CE QUI EST COUVERT D'ANTICORPS, ET VA DONC FAIRE LE MÉNAGE. BON APPÉTIT !

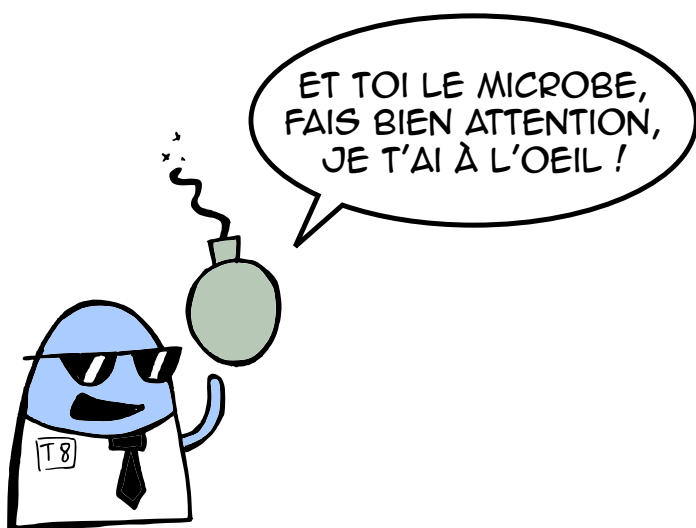


LES MICROBES SONT MAINTENANT TOTALEMENT ÉLIMINÉS ! SI JAMAIS, DANS L'EUPHORIE, LES AGENTS T8 RESTENT UN PEU TROP EXCITÉS, LES AGENTS T4 VONT LEUR DEMANDER DE SE CALMER POUR NE PAS ABÎMER TON CORPS !! L'AGENT T4 EST À LA FOIS CAPITAINE, COACH ET... MÉDIATEUR !



ET TU SAIS QUOI ? TON SYSTÈME IMMUNITAIRE EST RANCUNIER, IL SE SOUVIENDRA LONGTEMPS DES MICROBES RENCONTRÉS ! SI LE MICROBE REVIENT, TES AGENTS LE RECONNAÎTRONT PLUS VITE ET LE COMBATTRONT PLUS FORT. C'EST LA MÉMOIRE IMMUNITAIRE !

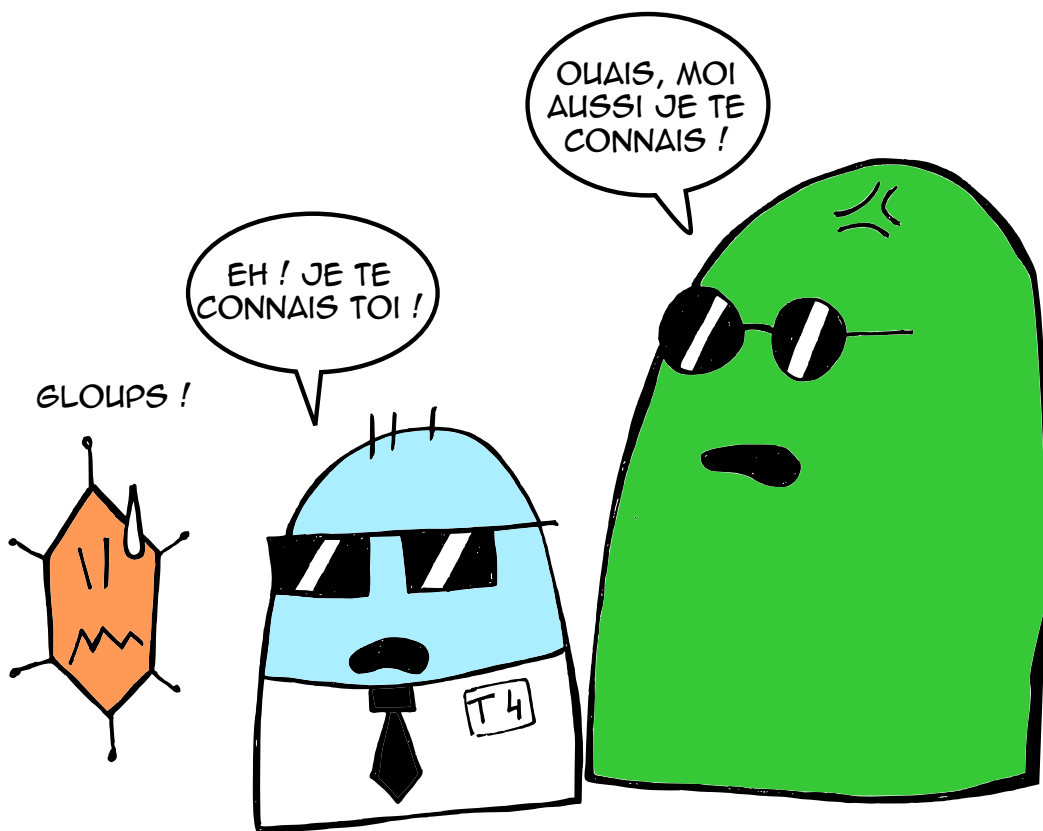




CHAPITRE IV

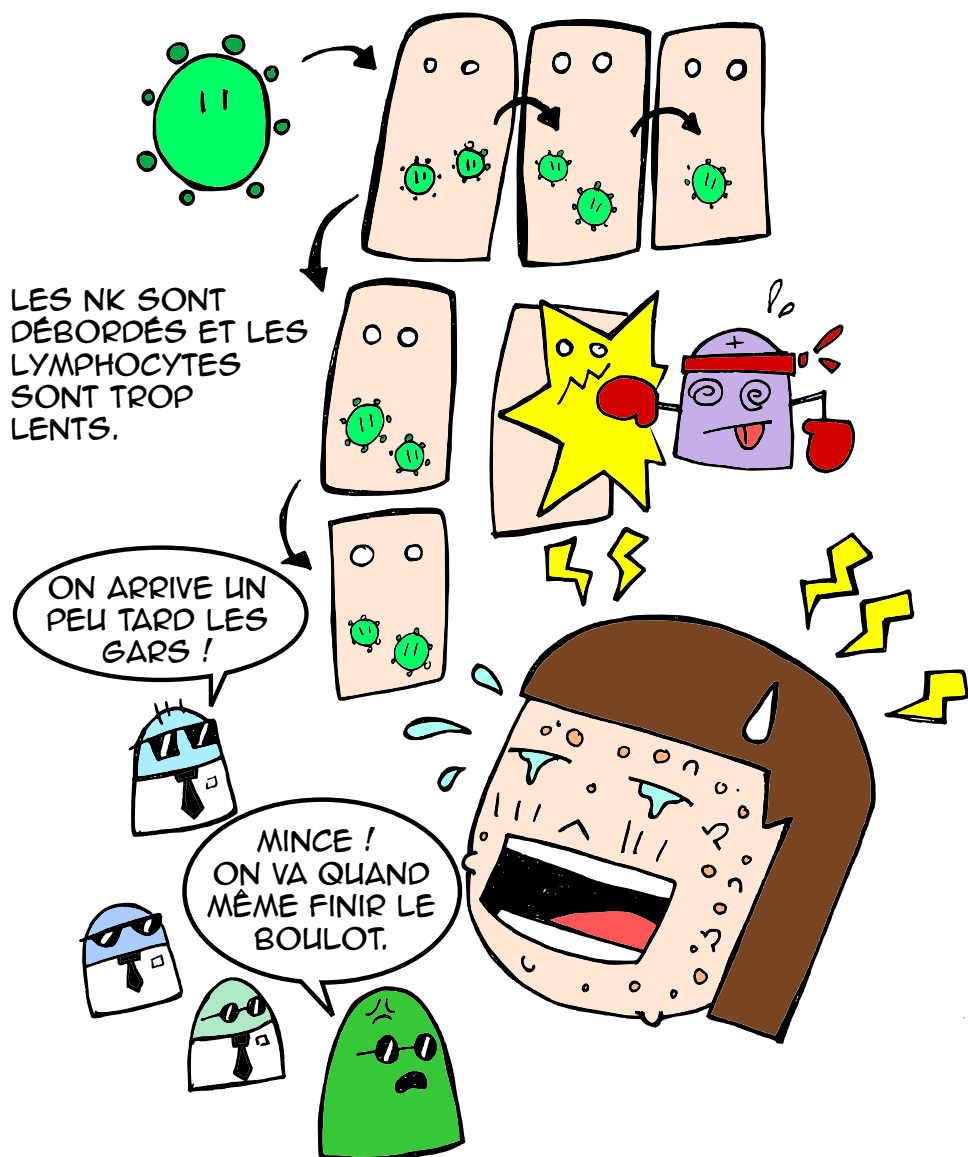
LA MÉMOIRE IMMUNITAIRE...

...OU COMMENT NE PAS SE FAIRE AVOIR DEUX FOIS !

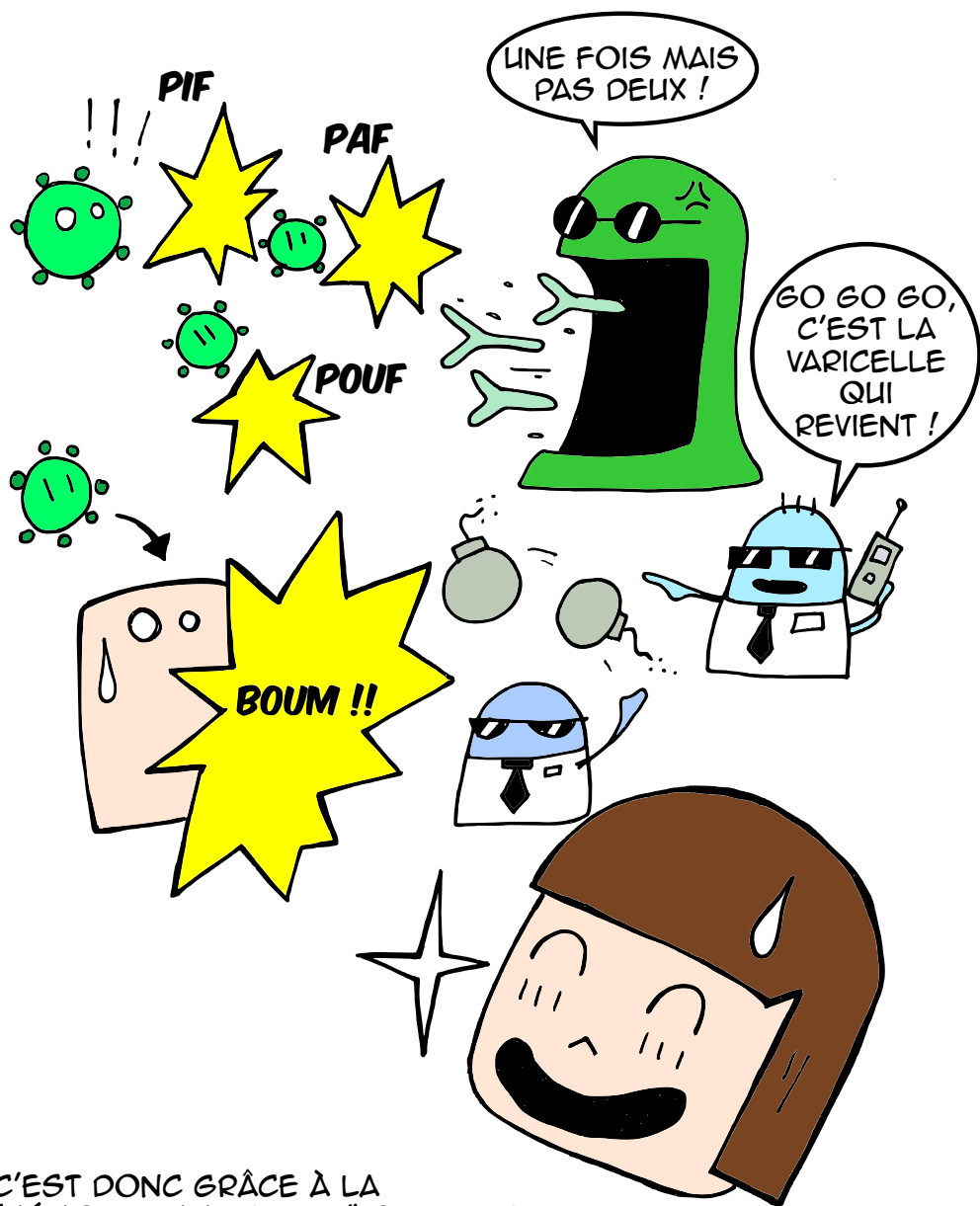


POUR MIEUX T'EXPLIQUER LA MÉMOIRE IMMUNITAIRE, NOUS ALLONS PRENDRE L'EXEMPLE DE LA VARICELLE. TU NE L'ATTRAPES QU'UNE SEULE FOIS, ALORS QUE TU VAS RENCONTRER CE VIRUS PLUSIEURS FOIS DANS TA VIE, SANS JAMAIS RETOMBER MALADE.

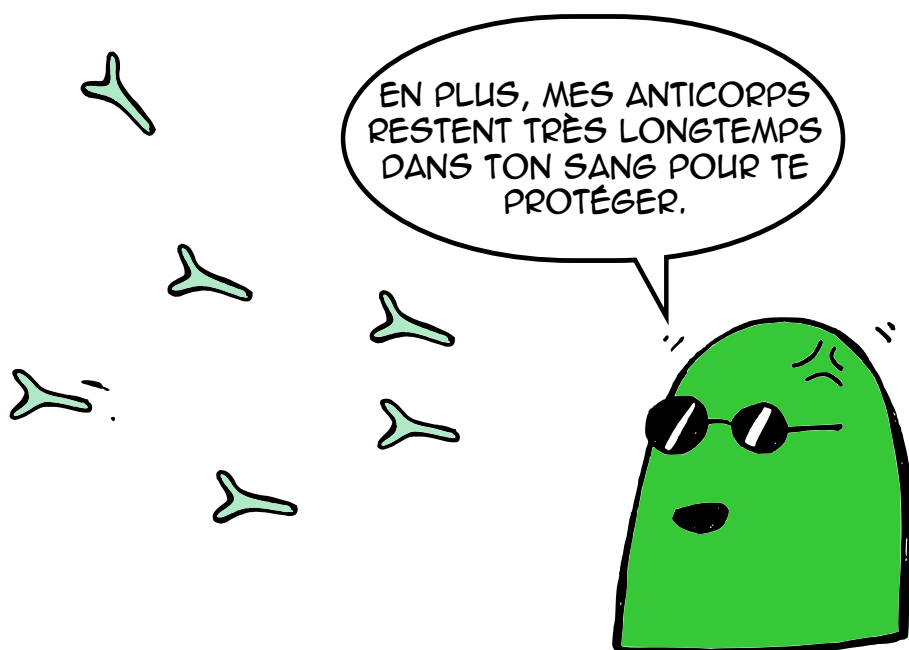
LA PREMIÈRE FOIS, LE VIRUS ENTRE DANS TES CELLULES SANS PROBLÈME. PUIS IL SE MULTIPLIE TRÈS RAPIDEMENT ET TU FINIS AVEC PLEIN DE BOUTONS REMPLIS DE VIRUS.



UNE FOIS GUÉRI, UNE PARTIE DES AGENTS ANTI-VARICELLE BIEN ENTRAÎNÉS VA RESTER DANS TON CORPS. CE SONT LES LYMPHOCYTES MÉMOIRES ! ILS VONT RESTER VIGILANTS DURANT TOUTE TA VIE ET TE PROTÉGER IMMÉDIATEMENT DE L'INFECTION DÈS QUE LE VIRUS REVIENDRA.

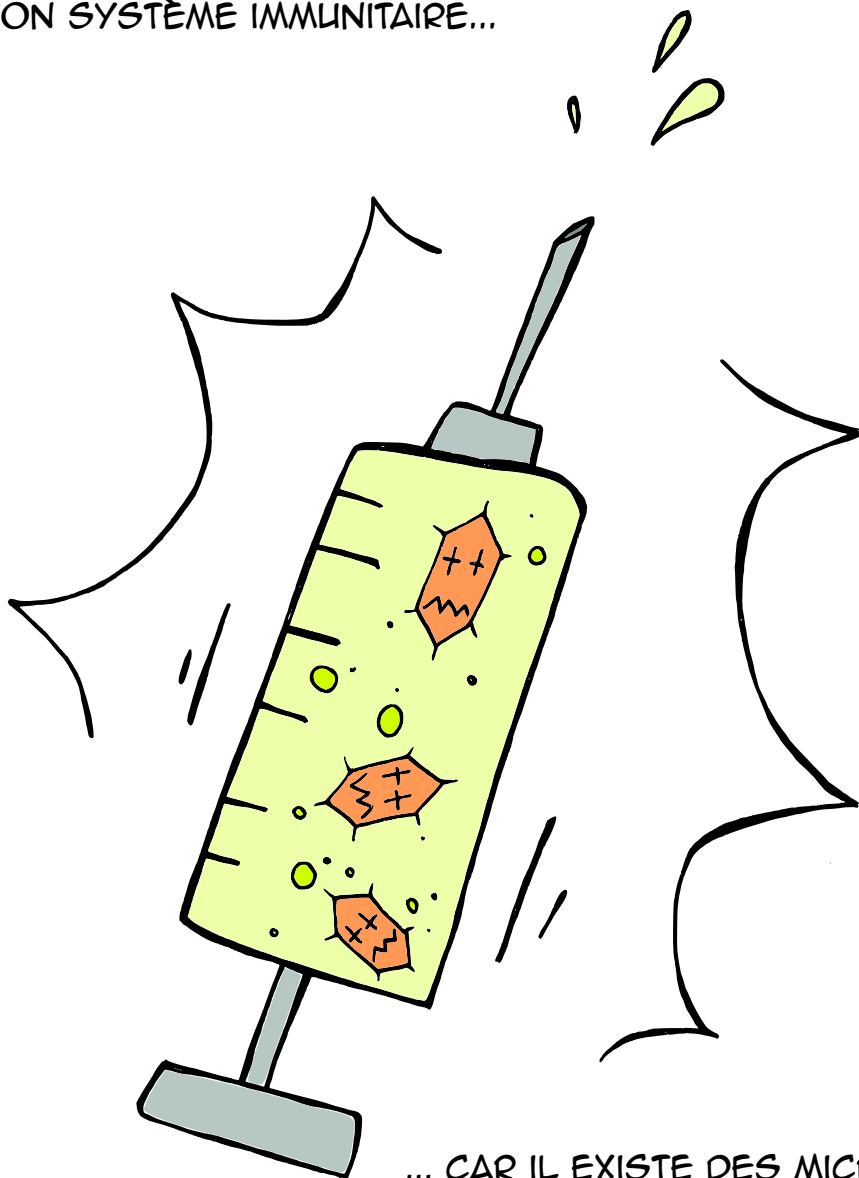


C'EST DONC GRÂCE À LA "MÉMOIRE IMMUNITAIRE" QUE TU NE RATTRAPERAS PLUS JAMAIS LA VARICELLE !



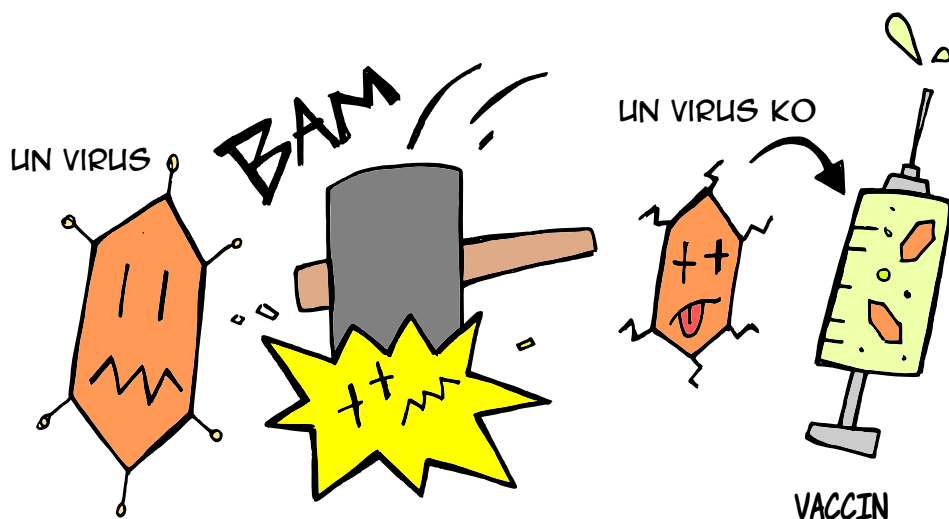
CHAPITRE V

LA VACCINATION, UNE FAÇON INGÉNIEUSE D'ENTRAINER
TON SYSTÈME IMMUNITAIRE...



... CAR IL EXISTE DES MICROBES
UN PEU TROP DANGEREUX !

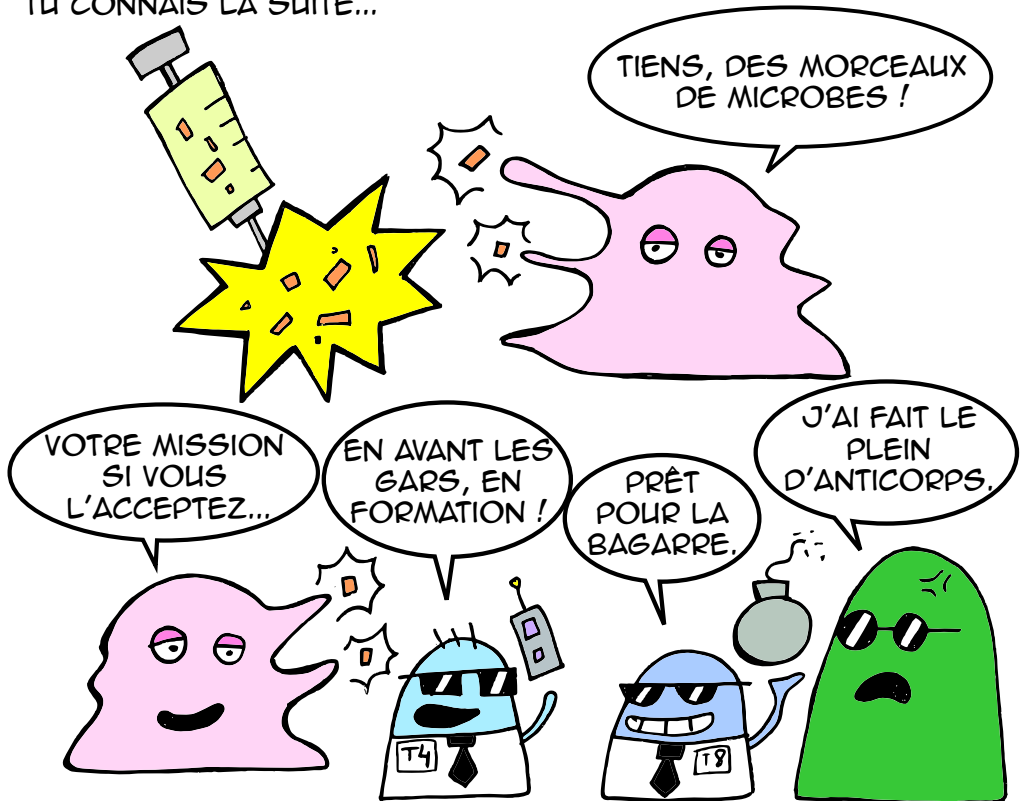
MAIS C'EST QUOI UN VACCIN ? LES CHERCHEURS ONT DÉCOUVERT QU'ILS POUVAIENT ENTRAINER TES AGENTS T ET B À RECONNAITRE UN MICROBE, AVANT MÊME QU'IL ENTRE DANS TON CORPS. IL EXISTE DES MICROBES DANGEREUX ET IL VAUT MIEUX ÊTRE PRÉPARÉ POUR ÉVITER DE GRAVES PROBLÈMES. POUR CELA, IL EST POSSIBLE D'INJECTER LE MICROBE AFFAIBLI, C'EST À DIRE UN VIRUS OU UNE BACTÉRIE KO INCAPABLE DE TE RENDRE MALADE !



UNE AUTRE TECHNIQUE CONSISTE À METTRE DANS LE VACCIN DES MORCEAUX DE MICROBES OU DE TOXINES*, POISONS PRODUITS PAR LES MICROBES. C'EST COMME SI ON AVAIT DÉCOUPÉ LE MICROBE AVANT DE PRÉPARER LE VACCIN.



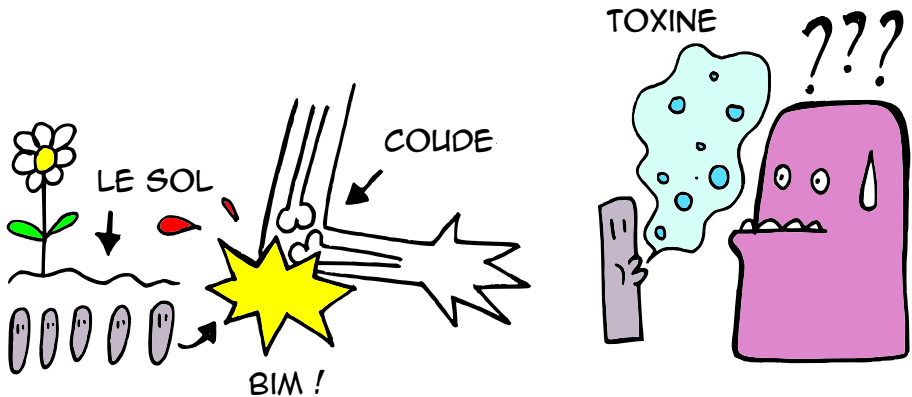
QUAND LE VACCIN EST INJECTÉ, SOUS LA PEAU OU DANS LE MUSCLE, IL VA ACTIVER LE SYSTÈME IMMUNITAIRE. DC LA DENDRITIQUE VA RÉCUPÉRER LES MORCEAUX DU MICROBE QUI SONT DANS LE VACCIN ET LES PRÉSENTER AUX AGENTS T4. TU CONNAIS LA SUITE...



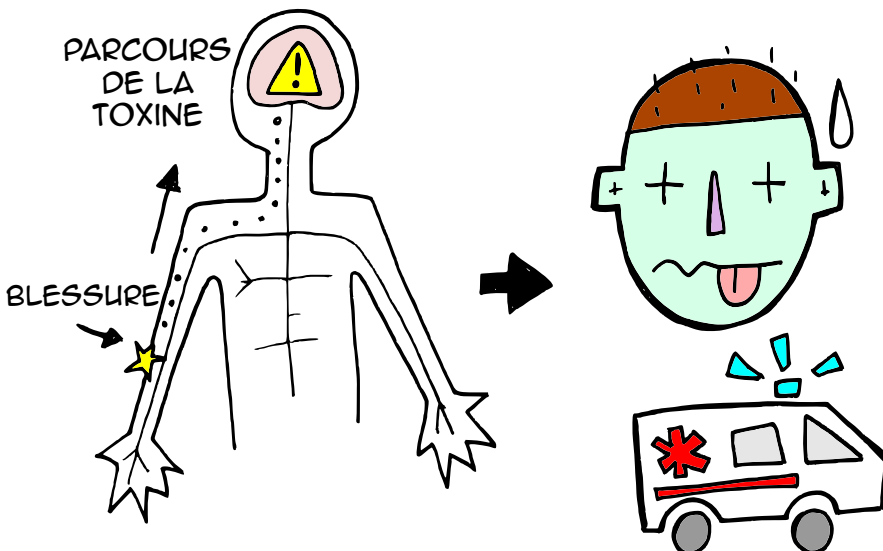
L'AGENT T4 VA DONC FORMER UNE ARMÉE DE LYMPHOCYTES MÉMOIRES (AVEC LES AGENTS T8 ET LES PLASMO). ET LE JOUR J, QUAND LE MICROBE ARRIVERA, BAM ! IL SERA ÉLIMINÉ TRÈS RAPIDEMENT AVANT DE TE RENDRE MALADE.



PRENONS DEUX EXEMPLES DE MALADIES ÉVITÉES GRÂCE AUX VACCINS. LE PREMIER EXEMPLE, C'EST LE TÉTANOS. TON VACCIN EST BIEN À JOUR ? L'ORIGINE DE CETTE MALADIE EST UNE BACTÉRIE QUI VIT DANS LA TERRE. APRÈS UNE BLESSURE, CETTE BACTÉRIE PEUT EN PROFITER POUR ENTRER DANS TON CORPS. ELLE VA ALORS PRODUIRE UNE TOXINE TRÈS DANGÉREUSE.



LA TOXINE VA RAPIDEMENT ATTEINDRE TON CERVEAU ET TE RENDRE TRÈS MALADE. SI TU N'ES PAS VACCINÉ, TON SYSTÈME IMMUNITAIRE N'AURA PAS LE TEMPS D'ENVOYER DES ANTICORPS POUR NEUTRALISER LA TOXINE. LE VACCIN CONTRE LE TÉTANOS TE PERMET DE FABRIQUER DES ANTICORPS QUI DÉTRUIRONT LA TOXINE DÈS QU'ELLE SERA PRODUITE.

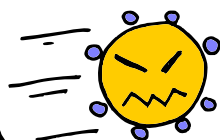
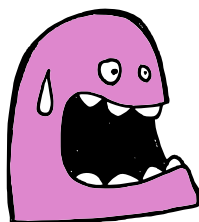


LE DEUXIÈME EXEMPLE, C'EST LA POLIOMYÉLITE CAUSÉE PAR UN VIRUS. CE VIRUS SE RETROUVE DANS LES EAUX CONTAMINÉES PAR LES EXCRÈMENTS HUMAINS. C'EST DONC, COMME LA GASTRO, UNE MALADIE TRÈS CONTAGIEUSE*.

EAU CONTAMINÉE



STOP!!!

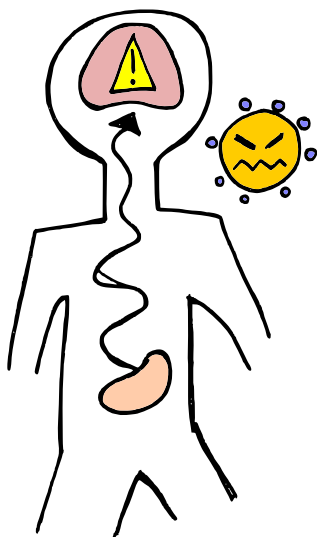


NIARK

NIARK

NIARK

DE PLUS, CE VIRUS EST UN PEU TROP RAPIDE POUR TON SYSTÈME IMMUNITAIRE ET VA ATTEINDRE TON CERVEAU. IL VA PROVOQUER DES DOMMAGES IRRÉVERSIBLES. LA POLIO PEUT ENTRAINER LA PARALYSIE DE TES JAMBES POUR LE RESTE DE TA VIE.



POURQUOI JE
N'AI PAS EU LE
VACCIN ?



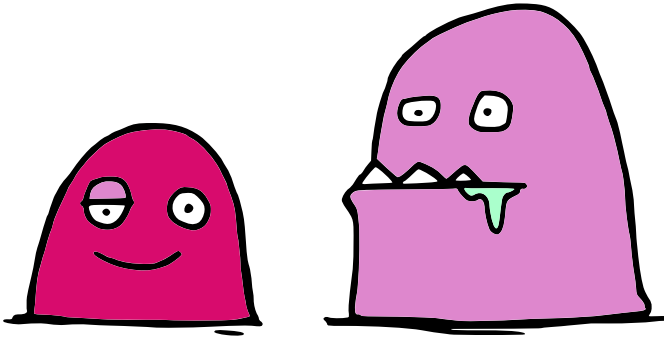
LE SAIS-TU ?
GRÂCE AU VACCIN, CETTE MALADIE A
QUASIMENT DISPARU DE LA TERRE.

FIN.

J'ESPÈRE QUE TU AS
COMPRIS À QUOI ON
SERT !



MONO LE MONOCYTE ET MAC LE MACROPHAGE



AFFECTATION : IMMUNITÉ INNÉE.

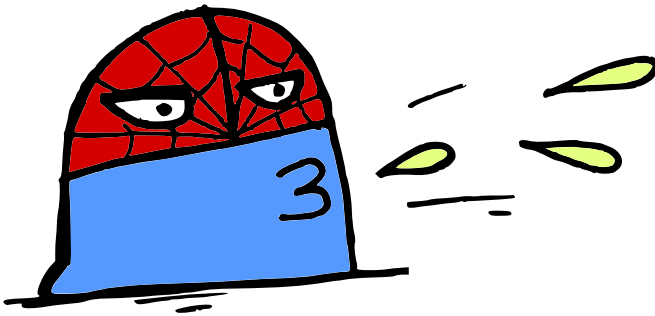
LOCALISATION : MONO EST DANS TON SANG, ET SE TRANSFORME EN MAC DÈS QU'IL ARRIVE DANS TES ORGANES.

SUPER-POLIVOIRS : MONO SE TRANSFORME EN MAC, LE SUPER-GLOUTON (QUI PHAGOCYTE LES MICROBES) ET PRÉSENTE LES ANTIGÈNES (COMME DC LA DENDRITIQUE !).

CIBLES : RECONNAIT PLEIN DE MICROBES DIFFÉRENTS.

RÔLES : RÉACTION INFLAMMATOIRE (LANCEUR D'ALERTE POUR APPELER LES COLLÈGUES À LA RESCOUSSE), ÉLIMINATION DES MICROBES, NETTOYAGE DU SITE, ET MÊME RÉPARATION DES DÉGÂTS ! ET ENFIN, ACTIVATION DE L'IMMUNITÉ ADAPTATIVE (EN PRÉSENTANT LES ANTIGÈNES AUX AGENTS T ET B).

NEUTRO LE NEUTROPHILE



AFFECTATION : IMMUNITÉ INNÉE.

LOCALISATION : DANS LE SANG (LES PLUS NOMBREUSES DES CELLULES IMMUNITAIRES) ET PEUVENT SE DÉPLACER DANS TOUT TON CORPS À PARTIR DES VAISSEAUX SANGUINS.

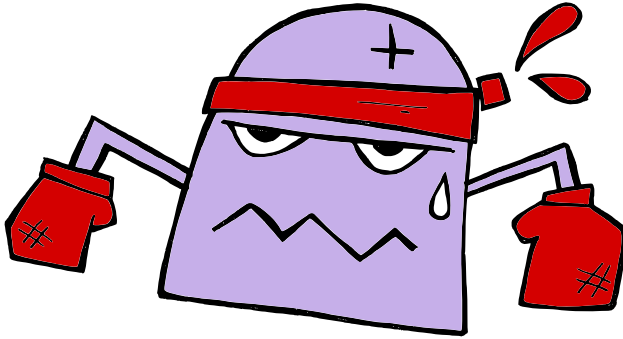
SUPER-POUVOIRS : PHAGOCYTOSE, PRODUCTION DE MOLÉCULES TOXIQUES ET DE PIÈGES VOMITIFS.

CIBLES : RECONNAÎT PLEIN DE MICROBES DIFFÉRENTS ET EST PARTICULIÈREMENT EFFICACE CONTRE LES BACTÉRIES.

RÔLES : RÉACTION INFLAMMATOIRE (ÉLIMINATION DES MICROBES).

POINT FAIBLE : DURÉE DE VIE TRÈS COURTE (QUELQUES HEURES À QUELQUES JOURS).

NK, LE KILLER NÉ



AFFECTATION : IMMUNITÉ INNÉE.

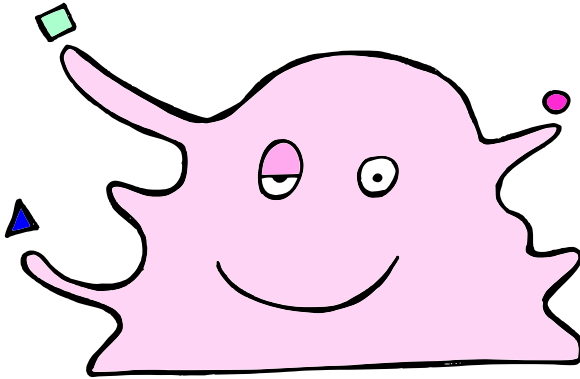
LOCALISATION : SURTOUT DANS LE SANG, MAIS AUSSI DANS LES ORGANES.

SUPER-POLIVOIRS : TUEUR PROFESSIONNEL RAPIDE DES MICROBES QUI SE CACHENT DANS LES CELLULES.

CIBLES : LES VIRUS.

RÔLES : ÉLIMINATION DES CELLULES STRESSÉES ET/OU INFECTÉES (PARTICULIÈREMENT PAR UN VIRUS !).

DC, LA CELLULE DENDRITIQUE



AFFECTATION : IMMUNITÉ INNÉE.

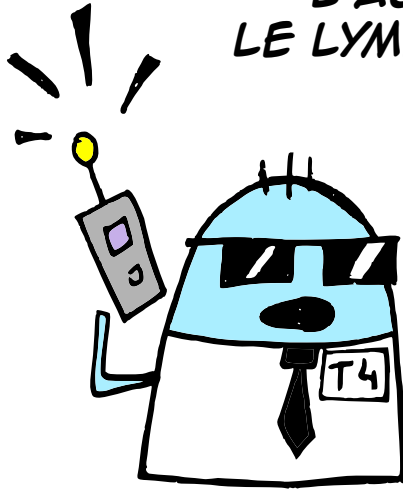
LOCALISATION : PARTOUT DANS TON CORPS ET DANS LES GANGLIONS (CAMPS DE BASE DES AGENTS T ET B).

SUPER-POUVOIRS : SENTINELLE, SUPER-PRÉSENTATRICE D'ANTIGÈNES GRÂCE À SES TENTACULES (APPELÉES « DENDRITES »).

CIBLES : ATTRAPE ET PRÉSENTE PLEIN DE MORCEAUX DE MICROBES DIFFÉRENTS.

RÔLES : RETROUVER ET RÉVEILLER LES SEULS AGENTS T_H ET T_S CAPABLES DE RECONNAÎTRE LES ANTIGÈNES QU'ELLE AURA TROUVÉS SUR LE SITE DE L'INFECTION. ELLE PERMET DONC L'ACTIVATION DE L'IMMUNITÉ ADAPTATIVE.

L'AGENT T4, LE LYMPHOCYTE T4



AFFECTATION : IMMUNITÉ ADAPTATIVE.

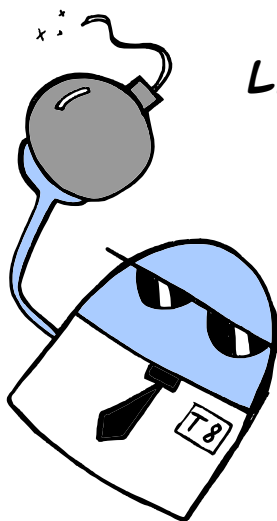
LOCALISATION : DANS LES CAMPS DE BASE (PRINCIPALEMENT LES GANGLIONS, LA RATE ET L'INTESTIN) ET CIRCULENT DANS TON CORPS.

SUPER-POLIVOIRS : CAPITAINE QUI MÉMORISE LES MICROBES RENCONTRÉS.

CIBLE : RECONNAIT UN SEUL MICROBE (ET MÊME UN MORCEAU PRÉCIS DE CE MICROBE, L'ANTIGÈNE).

RÔLES : ENVOIE DES MESSAGES (CYTOKINES) POUR ACTIVER ET/OU CALMER LES AUTRES CELLULES IMMUNITAIRES. C'EST DONC UN CAPITAINE, UN COACH ET UN MÉDIATEUR.

POINT FAIBLE : LENT À INTERVENIR (PLUSIEURS JOURS) FACE AUX NOUVEAUX MICROBES.



L'AGENT T8, LE LYMPHOCYTE T8

AFFECTATION : IMMUNITÉ ADAPTATIVE.

LOCALISATION : DANS LES CAMPS DE BASE
(PRINCIPALEMENT LES GANGLIONS, LA RATE ET L'INTESTIN)
ET CIRCULENT DANS TON CORPS.

SUPER-POUVOIRS : CELLULE TUEUSE QUI MÉMORISE
LES MICROBES RENCONTRÉS.

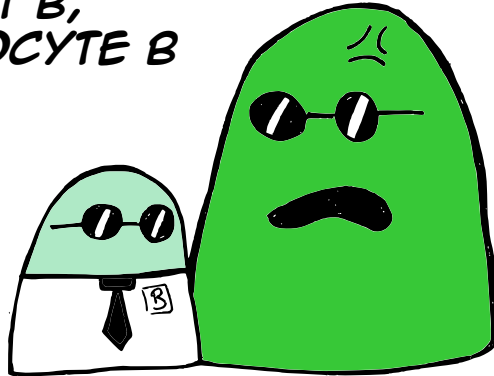
CIBLE : RECONNAIT UN SEUL MICROBE (ET MÊME UN
MORCEAU PRÉCIS DE CE MICROBE, L'ANTIGÈNE).

RÔLES : RECONNAIT ET TUE LES CELLULES MALADES
(INFECTÉES PAR UN MICROBE).

POINT FAIBLE : LENT À INTERVENIR (PLUSIEURS JOURS)
FACE AUX NOUVEAUX MICROBES.

**PLASMO,
LE PLASMOCYTE**

**L'AGENT B,
LE LYMPHOCYTE B**



AFFECTATION : IMMUNITÉ ADAPTATIVE.

LOCALISATION : PRINCIPALEMENT DANS LES CAMPS DE BASE (LES GANGLIONS ET LA RATE) ET CIRCULENT DANS TON CORPS.

SUPER-POUVOIRS : L'AGENT B SE TRANSFORME EN PLASMO, UN CRACHEUR D'ANTICORPS. TOUS LES DEUX MÉMORISENT LES MICROBES RENCONTRÉS.

CIBLE : RECONNAÎT UN SEUL MICROBE (ET MÊME UN MORCEAU PRÉCIS DE CE MICROBE, L'ANTIGÈNE).

RÔLES : FABRIQUER ET LANCER LES ANTICORPS QUI NEUTRALISENT LES MICROBES ET FACILITENT LEUR DESTRUCTION.

POINT FAIBLE : LENT À INTERVENIR (PLUSIEURS JOURS) FACE AUX NOUVEAUX MICROBES.

LEXIQUE

Microbe

Un microbe est un tout petit organisme invisible à l'oeil nu (sauf s'il est en quantité phénoménale). Pour le détecter, il nous faut des jumelles super grossissantes qu'on appelle des microscopes. C'est pour cela qu'on l'appelle un microbe (micro=petit) ! Il existe de nombreux types de microbes. Les 3 majoritaires sont les virus, les bactéries et les champignons. Le plus petit des microbes, c'est le virus. Un virus ne peut pas survivre tout seul : il doit entrer dans une cellule pour lui voler ses ressources afin de se multiplier. Ensuite, il y a la bactérie qui, elle, vit en autonomie et se multiplie facilement et rapidement tant qu'il y a à boire et à manger aux environs. C'est un organisme composé d'une seule cellule (contrairement à toi qui est fait de milliers de milliards de cellules !). Et enfin, le champignon (microscopique, pas celui que tu cueilles en forêt), comme la levure, constituée elle aussi d'une seule cellule, qui permet de faire lever le pain ou la brioche. Et oui, même si certains microbes peuvent te rendre malade, la plupart sont inoffensifs, voire très utiles ! Par exemple, il y a plein de gentilles bactéries dans ton ventre qui t'aident à digérer. C'est ta flore intestinale, aussi appelée microbiote. Et il y en a d'autres ! On estime qu'il existe environ 1 400 espèces connues de microbes pouvant te rendre malade. Cela peut te paraître beaucoup, mais en réalité, cela représente beaucoup moins de 1% du nombre total d'espèces de microbes sur la planète. Cela veut dire que si tu rencontres 100 espèces différentes de microbes, il n'y en aura peut-être même pas une qui te rendra malade.

Contamination

La contamination survient lorsqu'un méchant microbe entre dans ton corps, par exemple par ta bouche, ton nez ou une blessure... Une fois dans ton corps, le microbe ne te rend pas forcément malade tout de suite, mais il est là et il n'a qu'une envie, se multiplier pour créer plein de microbes ou produire une toxine super dangereuse ! On te demande souvent de te laver les mains et notamment avant de manger, mais sais-tu pourquoi ? Eh bien, parce que tes mains sont couvertes de microbes qui profitent des déjeuners et des goûters pour rentrer dans ton corps par ta bouche. Pour diminuer les risques de contamination, lave-toi les mains avant de manger et en sortant des transports en commun ! On parle aussi de contamination pour les aliments, par exemple, quand un microbe s'est multiplié dedans parce qu'on l'aurait laissé trainer trop longtemps en dehors du frigo (de son vrai nom le réfrigérateur). Attention ! Le frigo n'empêche pas la contamination, mais il la freine fortement tout de même... car le froid ralentit la multiplication des microbes qui préfèrent être au chaud dans ton corps. Au fait, savais-tu qu'un frigo a une température d'environ 4°C ?

Cellule

La cellule est l'élément de base qui compose tous les êtres vivants. Cet élément est tout petit, microscopique. Ton corps en contient plusieurs milliards, associées les unes aux autres pour former ton cerveau, ton cœur, ta peau, tes muscles etc... À l'inverse, certains êtres vivants comme les bactéries et les levures sont composées d'une seule cellule. Ce sont des êtres vivants unicellulaires. Ces êtres unicellulaires vont se multiplier beaucoup plus vite que nous. Et oui, il faut moins d'une heure à une bactérie pour donner naissance à une deuxième bactérie, alors qu'il faut 9 mois pour former un nouvel être humain !

Anticorps

Les anticorps sont des molécules produites par ton système immunitaire en cas d'agression. Ils sont lancés par les agents B qui se sont transformés en plasmocytes. Les anticorps ont une forme de « Y », et les deux bras du Y vont pouvoir reconnaître et se fixer sur les agresseurs comme les microbes ou les substances qu'ils produisent. En se fixant dessus, les anticorps empêchent les microbes et leurs substances d'entrer dans tes cellules. Et en plus, certaines cellules spécialisées comme Mac le macrophage sont très friandes de ces brochettes de microbes et d'anticorps et les avalent pour les détruire.

Infection

L'infection, c'est quand un méchant microbe commence à se multiplier dans ton corps et déränge son bon fonctionnement. C'est à ce moment-là que tu peux commencer à être malade : avoir de la fièvre, de la toux, le nez qui coule ou bouché, te sentir très fatigué, avoir mal au ventre...

Alarmine / Chimiokine / Cytokine

Ces mots semblent un peu compliqués, n'est-ce pas ? Ce sont en fait des petites particules qui portent des messages entre les cellules de ton corps. Autrement dit, c'est un moyen de communication entre tes cellules. Les alarmines, comme leur nom l'indique, sont comme des alarmes déclenchées quand une cellule est stressée ou endommagée. Les chimiokines sont des messagers qui attirent les cellules immunitaires là où il y a un problème ; elles les guident, comme un GPS ! Et les cytokines sont des messages très variés pouvant, selon les cas, activer, transformer, calmer, ou même tuer, les différents agents du système immunitaire.

Réaction inflammatoire

C'est une réaction naturelle de ton corps quand quelque chose ne va pas (comme une infection après une blessure par exemple). La réaction inflammatoire se déclenche en quelques minutes, et dure quelques jours. Elle est constituée de 4 symptômes : la rougeur, la chaleur, la douleur et le gonflement. Autrement dit, quand tu te blesses et que tu t'infectes, par exemple en te plantant une épine dans le doigt, cela devient rouge, chaud, gonflé, et cela fait mal à l'endroit de la blessure. C'est en fait la preuve que ton corps est en train de se défendre ! Aujourd'hui, on sait que la réponse inflammatoire est une étape indispensable pour éliminer l'élément déclencheur et permettre la cicatrisation : sans inflammation, pas de guérison ! Et n'oublie pas que tu peux aussi aider ton système immunitaire en appliquant sur la blessure un désinfectant qui va tuer les microbes.

Antigène

Un antigène, c'est un petit bout d'un microbe (ou de toute chose étrangère à ton corps), que les cellules immunitaires (agents T et agents B) reconnaissent précisément. En réalité, cela peut aussi être un petit bout de toi-même, mais dans ce cas, tes agents le reconnaissent comme « toi » et, normalement, ne l'attaquent pas. S'ils se trompent et l'attaquent quand même, on parle alors de maladie "auto-immune". Il y a aussi le cas où tes agents reconnaissent des antigènes étrangers mais inoffensifs (comme un petit bout de poil de ton chat par exemple, ou des pollens) et veulent les attaquer alors que ce n'est pas vraiment utile. C'est ce qu'on appelle « l'allergie » !

Toxine

Une toxine est une substance toxique produite par un organisme vivant (un animal, une plante, un champignon, une bactérie...). Le venin de serpent, par exemple, est une toxine. Une toxine va bloquer le fonctionnement normal de ton corps et te rendre malade. Certaines toxines sont même mortelles. Selon sa cible, la toxine porte un nom différent : une toxine qui s'attaque au cerveau est une neurotoxine, si elle s'attaque au sang, c'est une hémotoxine, aux muscles c'est une myotoxine, au coeur c'est une cardiotoxine etc...

Maladie contagieuse

Une maladie est dite contagieuse quand elle se transmet d'une personne à une autre personne. En fonction de la maladie, le microbe passera de l'individu malade à l'individu en bonne santé par contact direct (en se serrant la main par exemple), par l'air (quand on lui tousse dessus), par le sang, ou les autres fluides du corps humain (salive, selles...).... La grippe, la COVID, la gastro, la varicelle... sont des maladies contagieuses. Le tétanos, par exemple, n'est pas une maladie contagieuse.

LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'IMMUNOLOGIE



SOCIÉTÉ
FRANÇAISE
D'IMMUNOLOGIE

La Société Française d'Immunologie (SFI) regroupe environ 1500 membres dont des chercheurs, des enseignants-chercheurs et des médecins qui, tous, étudient le système immunitaire. Grâce à leur travail, nous en apprenons tous les jours plus sur notre système de défense naturel : pourquoi des maladies se développent, quand et pourquoi le système immunitaire ne fonctionne pas bien, comment l'entraîner à être plus efficace, comment l'utiliser pour fabriquer de nouveaux médicaments...

La SFI permet de faire connaître les découvertes des chercheurs, organise des rencontres pour favoriser le partage des connaissances entre ses membres, aide à la formation des jeunes immunologistes... Tout ça pour aider tout le monde à bien se soigner et rester en bonne santé !

Un peu d'histoire :

La SFI fut créée en 1966 par le Docteur Pierre GRABAR, immunologiste célèbre ayant mis au point une technique permettant d'étudier facilement les différents types d'anticorps. Cette technique, appelée immunoélectrophorèse, est utilisée dans le monde entier.

Quelques années plus tard, en 1971, la SFI est l'une des 10 sociétés nationales fondatrices de l'Union Internationale des Sociétés d'Immunologie (IUIS) qui regroupe des immunologistes du monde entier.

Parmi les présidents de la SFI, on retrouve le Professeur Jean DAUSSET, qui a reçu le prix Nobel de médecine en 1980 pour sa découverte des molécules responsables du rejet de greffes, les molécules HLA.

La SFI remercie le Labex ImmuNE et la Fédération Biogée.

ImmuNE
— next

Fédération
BioGée
Des sciences pour la Société

LES AUTEURS

Nous sommes des chercheurs travaillant dans des laboratoires de recherche publique. Nous essayons de mieux comprendre comment fonctionne le système immunitaire, qui garde encore beaucoup de mystères ! Nous étudions notamment son rôle dans les maladies afin de mieux l'aider à nous protéger, et de le réparer lorsqu'il ne fonctionne pas correctement.

À TRAVERS CE LIVRE, NOUS AVONS SOUHAITÉ
PARTAGER NOTRE PASSION ET LA RENDRE
ACCESSIBLE À TOUTES ET À TOUS !

DALIL
HANNANI
(CNRS)

FABIENNE
HASPOT
(INSERM)

MATHIEU
CHEVALIER
(INSERM)

LÉA
REMY-TOURNEUR
(UNIVERSITÉ
PARIS CITÉ)

AMÉDÉE
RENAND
(INSERM)

C'EST MOI QUI
AI ILLUSTRÉ LE
LIVRE !

Nous dédions ce livre à Juliette, Louise, Lucy, Eliott, Ylane, Zoé, Gus, Tristan, Léonore, Enguerrand, Lehna, Rahim, Robin et Oscar.

Achevé d'imprimer en France sur les presses
d'  **escourbiac** l'imprimeur
au cœur du Tarn, en juin 2026.