



Réalité enrichie et réalité augmentée sur le thème de l'IMMUNOLOGIE

Niveau

- * Terminale ST2S
- * Terminale STL- CBSV

Thème du
programme

- TST2S = Pôle Défense de l'organisme
- Partie 9- Immunologie : 9.1 - Soi et non-soi et 9.2 - Les acteurs de l'immunité
- TSTL- CBSV (Chimie-Biochimie Sciences du Vivant) = Thème 3 : Les systèmes vivants maintiennent leur intégrité et leur identité en échangeant de l'information
- 3.3 Le maintien de l'intégrité de l'organisme par les mécanismes immuns nécessite la reconnaissance du soi et une coopération entre les cellules immunocompétentes

Situations
pédagogiques

- Séquence de découverte de l'immunologie, des greffes et transplantations
- Séquence de synthèse des conditions de réussite des greffes (marqueurs du soi) et d'autoévaluation suite à la découverte du soi, du non-soi et du soi modifié.
- Séquence d'apprentissage sur les cellules de l'immunité
- Séquence d'apprentissage sur les organes de l'immunité.

Liens
internet

Tous les liens et annexes sont sur le padlet (vignette ou Qr code ci-contre), padlet que vous pouvez intégrer à un ENT.



Compétences
B2i

- Domaine 1 : Travailler dans un environnement numérique évolutif.
- Domaine 2 : Être responsable.
- Domaine 3 : Créer, produire, traiter, exploiter des données.

Matériels
TICE

- Équipement mobile individuel avec lecteur Qr code et Aurasma
- Un poste PC par binôme
- Une connexion internet



Mots clés

- Greffe, transplantation, soi, non-soi, antigène, cellules immunitaire, organes lymphoïdes.
- Réalité enrichie et réalité augmentée, outils numériques nomades.

Activité 1 :

Introduction à l'immunologie

• Objectifs

- Découvrir l'immunologie.
- Prendre conscience de l'existence des 2 types d'immunité et de leurs caractéristiques.

• Durée

- 15 minutes

• Consignes

-  Cliquer sur l'icône de la vidéo ou scanner le QR Code.
-  Cliquer sur l'icône TAGUL.

• Compétences

- Extraire des informations pertinentes d'un document vidéo.
- Être autonome et responsable dans l'usage des outils numériques.

Questions / Consignes

Ressources numérique

- 1)  **Définir** le terme immunologie.
- 2)  Quels sont les deux types d'immunité ?
- 3)  Quelles sont les caractéristiques de chacune de ces deux immunités ?
- 4)  **Lister** tous les mots-clés ayant rapport avec l'immunologie dans cette courte vidéo.
- 5)  **Créer un mur de mots avec Tagul** et le **déposer** une fois téléchargé sur un ENT.



ou



Construction d'un
nuage de mots avec



Conseils à l'enseignant :



- Créer un devoir ou un dossier sur l'ENT de votre établissement pour que les élèves y placent leurs murs de mots en version PDF.
- Tutoriel TAGUL à fournir aux élèves (*annexe 1*).



Pour lire les Flashcode, il faut au préalable télécharger un lecteur de QR Code (QR Reader en anglais) sur les EMI (équipements mobiles individuels) : Tablettes ou Smartphones munis d'un appareil photo.

Activité 2 :

Greffes ou transplantations ?

Objectifs

- Définir greffe et transplantation.
- Définir autogreffe, isogreffe, xéno greffe et allogreffe.

Durée

- 35 minutes

Consignes

-  Cliquer sur l'icône de l'animation ou scanner le QR Code.
- Lorsque vous voyez le logo , scanner l'image avec votre smartphone équipé du logiciel Aurasma.

Compétences

- Analyser un document.
- Mobiliser les connaissances.
- Favoriser un « apprentissage unifié ou diffus » (*Seamless learning*) à travers un environnement attractif et simple.

Questions / Consignes

Ressources numérique

Animation : visionner la partie « Introduction ».

A] Greffe ou transplantation

Le cœur de M^r X, doit être remplacé suite à un infarctus massif qui a totalement nécrosé la partie gauche de son myocarde.

Son chirurgien lui annonce :

↳ **Proposition 1** : qu'il va lui greffer un cœur

↳ **Proposition 2** : qu'il va lui transplanter un cœur

- 1) Quelle est la proposition la plus exacte ? **Justifier** votre réponse en précisant ce qui distingue la greffe de la transplantation. *N'hésitez pas à faire une recherche complémentaire sur internet*.
- 2) Qu'est-ce qu'un greffon ? **Donner** deux exemples de greffon
- 3) D'après-vous, quels sont les organes les plus transplantés et/ou greffés actuellement en France et pourquoi ?

B] Les différents types de greffe

Lors de lésions importantes de la peau, notamment chez les grands brûlés, on est parfois amené à pratiquer des greffes. On peut réaliser différentes greffes parmi lesquelles une **allogreffe**, une **isogreffe**, une **autogreffe** et une **xéno greffe**.

- 4) En observant l'animation, **nommer** et **définir** les 4 types de greffe à partir des préfixes que vous **préciserez**.
- 5) **Nommer** et **analyser** les résultats de chaque greffe (*Document 1 page 5*).
- 6) Les résultats de la greffe expérience ① auraient-ils été identiques avec des faux jumeaux ? **Justifier** votre réponse.

Animation : visionner et réaliser la partie « Organes et tissus »

- 7) Quel greffon fonctionnel a la durée de conservation la plus longue avant transplantation ? et la plus courte ?

 **Bilan intermédiaire** ① : Quelles sont les conditions qui semblent nécessaires pour qu'une greffe réussisse ?

Animation



ou



Aurasma



Pour lire les Auras, il faut au préalable télécharger le lecteur Aurasma sur les EMI (équipements mobiles individuels) : ensuite placer votre smartphone devant l'aura pendant quelques secondes : la vidéo ou le lien internet s'ouvre...

Activité 3 :

Greffes et transplantations : sous contrôle génétique ?

• Objectifs

- Découvrir l'existence de marqueurs du soi et comprendre leur intérêt dans la réussite d'une greffe et/ou transplantation.

• Durée

• 40 minutes

• Consignes

- Utiliser l'animation pour la question 1.
- Utiliser la vidéo pour les autres questions.

• Compétences

- Mobiliser les connaissances.
- Analyser un document et interpréter les résultats.

Questions / Consignes

Ressources numérique

Animation : visionner et réaliser la partie « Don d'Organes »

A] À la découverte des marqueurs de la réussite et du rejet des greffes

- 1) En vous aidant de la donneuse potentielle Christine et en testant les receveurs potentiels, **préciser** quels sont les **2 systèmes** dont dépend la survie des greffons entre donneur et receveur.
- 2) 🎬 Qu'appelle-t-on la « **marque de fabrique** » responsable du rejet des greffes ? Où est-elle située précisément et qu'est-ce que c'est ?
- 3) 🎬 Quelle est la caractéristique de cette « marque de fabrique » chez un individu ?
- 4) 🎬 Comment est choisi le « bon » donneur ?
- 5) 🎬 Comment **nomme-t-on** les médicaments utilisés pour éviter le rejet de greffe ? À quoi servent-ils ?

B] La réalité moléculaire des marqueurs du soi et les gènes qui les codent

Pour expliciter l'**acceptation ou le rejet de greffe**, on a effectué des statistiques, sur les **pourcentages de réussite des greffes de rein**, pendant 5 ans, chez **différents individus de parenté plus ou moins éloignée**.

Les résultats sont présentés *document 2 page 5*.

- 6) **Expliquer** le taux de réussite ou de rejet des greffes dans les 4 cas.

Brandon 15 ans est atteint d'une leucémie. La leucémie est caractérisée par une prolifération anormale des cellules qui donnent ensuite les leucocytes. Le *document 3 page 5* présente « l'**haplotype** » c'est-à-dire les différents allèles codant pour les molécules du CMH de Julien et de deux donneurs potentiels : l'un est sa sœur, l'autre son oncle paternel.

- 7) ✍ Quel donneur potentiel choisissez-vous ? **Justifier**.
- 8) ✍ Quel donneur potentiel est sa sœur ?

✍ **Bilan intermédiaire @** : Qu'est-ce qui permet à un organisme de reconnaître ce qui lui appartient ?

Animation



ou



Vidéo



ou

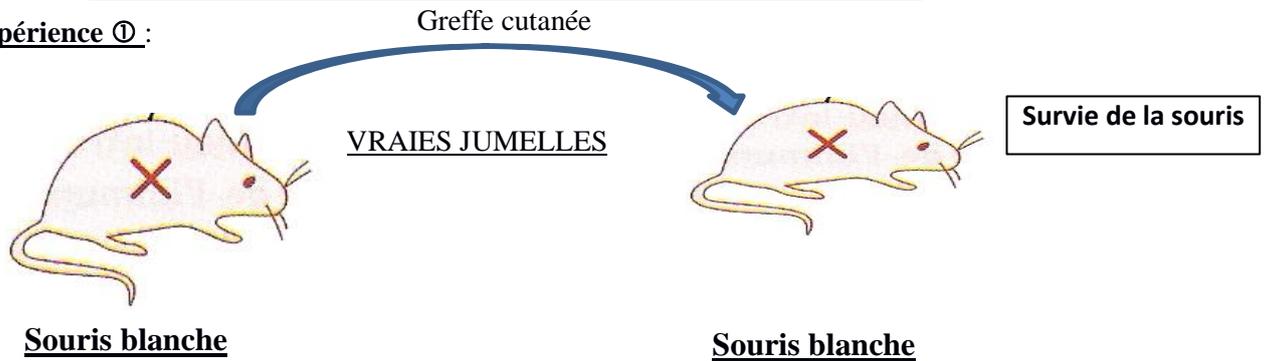


Aurasma

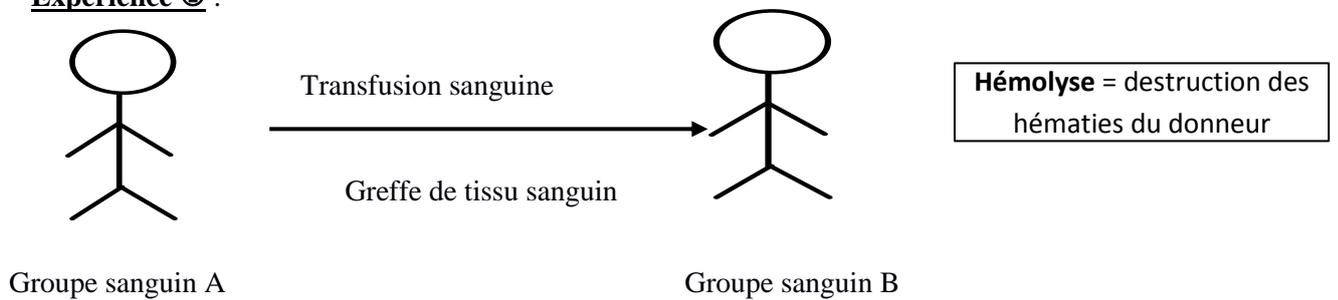


Document 1 : Analyses d'expériences de greffe

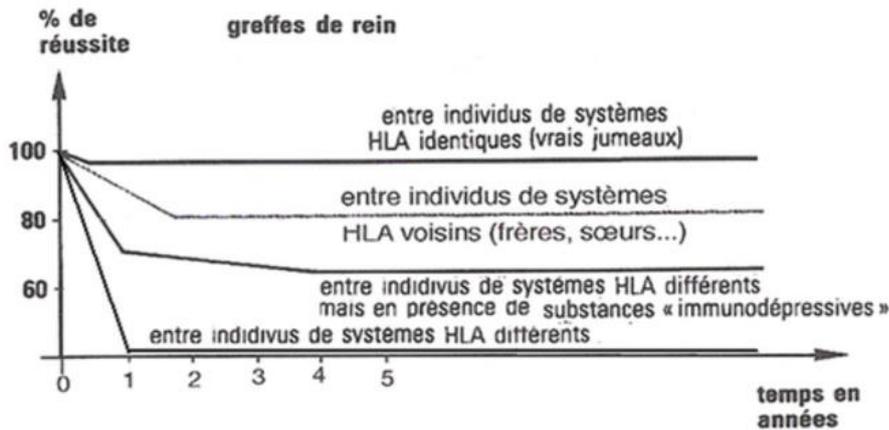
* **Expérience ①** :



* **Expérience ②** :



Document 2 : Pourcentages de réussite des greffes de rein, pendant 5 ans, chez différents individus de parenté plus ou moins éloignée



Document 3 : Haplotype de Brandon et de deux donneurs potentiels

Haplotype de Brandon

A1	A3
Cw7	Cw4
B35	B8
DR4	DR3
DQ7	DQ6
DP1	DP2

Haplotypes de deux donneurs potentiels

A1	A3
Cw7	Cw4
B35	B8
DR4	DR3
DQ7	DQ6
DP3	DP2

Donneur A

A7	A2
Cw3	Cw2
B18	B2
DR4	DR1
DQ4	DQ8
DP3	DP2

Donneur B



Activité 4 :

Notion de soi, de non-soi et de soi modifié

Objectifs

- À partir de la description d'expériences de greffes, définir le soi et le non-soi.

Durée

- 10 minutes

Consignes

- Ouvrir l'annexe 2 et bien lire les consignes avant de commencer à scanner les QR code.

Compétences

- S'auto-évaluer sur sa compréhension des activités précédentes (soi et non-soi).
- Mobiliser les connaissances.
- Être autonome et responsable dans l'usage des outils numériques.

Questions / Consignes

Ressource numérique

L'annexe 2 présente une liste de différents constituants (cellules ou molécules) qui pourraient entrer dans l'organisme de Brandon. Certains appartiennent au **soi**, d'autres au **non-soi** enfin quelque-uns, plus rares, au **soi modifié**.

1) Pour classer les constituants dans la catégorie à laquelle ils appartiennent (soi, non-soi, soi-modifié), **scanner** le bon QR Code parmi les trois proposés pour chaque constituant.

2) À partir des expériences de greffe (*activités 2 et 3*) et du quiz, **proposer** les définitions du soi, du non-soi et du soi modifié.

Bilan intermédiaire ③ : Observer la vidéo en scannant le QR code ci-contre. Vous savez maintenant qu'il existe des antigènes du système HLA contre lesquels le système immunitaire peut réagir en cas de rejet de greffe par exemple.

Annexe 2 avec Quiz en Flashcode

et



Activité 5 :

Quelles sont les différentes cellules responsables de la réponse immunitaire par exemple lors d'un rejet de greffe?

• Objectifs

- Découvrir et identifier les cellules de l'immunité.
- Donner leurs caractéristiques cytologiques.

• Durée

- 35 minutes

• Consignes

- Ouvrir l'annexe 3. Scanner chaque image une à une avec Aurasma pour remplir le tableau du document 4

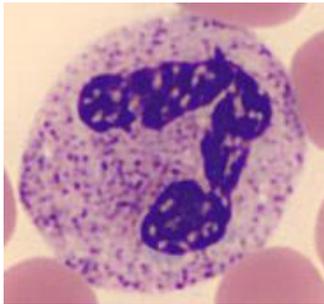
• Compétences

- Mobiliser les connaissances.
- Extraire les informations pertinentes d'un document pour compléter un tableau.
- Être autonome et responsable dans l'usage des outils numériques.

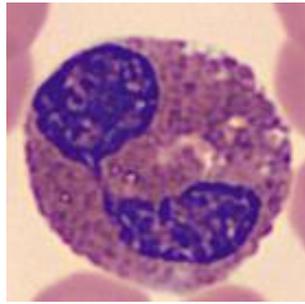
Questions / Consignes	Ressource numérique
<p>L'annexe 3 présente des images de cellules immunitaires : les leucocytes.</p>  <p>Pour reconnaître les cellules immunitaires présentées <i>document 4a page 8</i>, scanner avec Aurasma : vous découvrirez le nom de la cellule et 7 secondes après tout en scannant vous verrez s'ouvrir un site internet.</p> <p>Dans le tableau du <i>document 4b page 9 et 10</i> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Nommer chaque cellule (<i>colonne 1</i>). 2) Coller l'image correspondante à reconnaître de la cellule (<i>colonne 2</i>). 3) Une fois le site internet ouvert avec Aurasma, compléter les <i>colonnes 3 et 4</i>. <p> Bilan intermédiaire ④ : Les leucocytes sont les cellules de l'immunité qui assurent l'intégrité de l'organisme. Mais qui les produit ? C'est que vous allez découvrir en réalisant l'activité 6.</p>	 <p>Annexe 3</p>

Document 4a : ⓘ Photographies de leucocytes (dans le désordre) à découper et à coller dans le tableau document 4

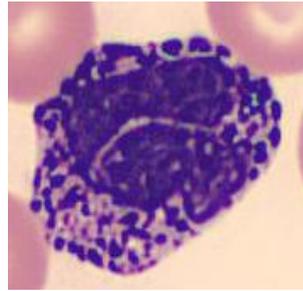
Cellule immunitaire 1



Cellule immunitaire 2



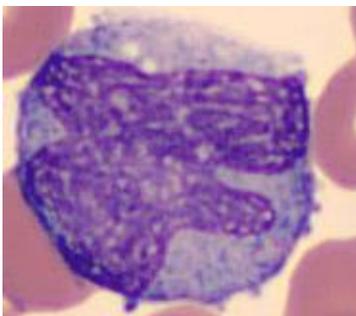
Cellule immunitaire 3



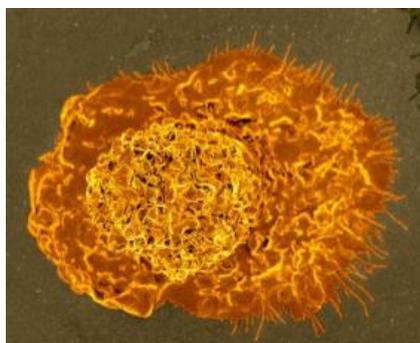
Cellule immunitaire 4



Cellule immunitaire 5



Cellule immunitaire 6



Cellule immunitaire 7



Source des images : [Commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org) (cellules 1 à 5 et 7) et [Flickr](https://www.flickr.com/photos/) (cellule 6)

Nom de la cellule immunitaire	Microphotographie (à coller)	Aspect général (forme, taille en μm)	Aspect du noyau et du Cytoplasme (quantité, granulations)	Localisation et rôle
<p>Cellule 1 :</p> <p>.....</p>				
<p>Cellule 2 :</p> <p>.....</p>				
<p>Cellule 3 :</p> <p>.....</p>				
<p>Cellule 4 :</p> <p>.....</p>				

Type de cellule immunitaire	Microphotographie (à coller)	Aspect général (forme, taille en μm)	Aspect du noyau et du Cytoplasme (quantité, granulations)	Localisation et rôle
Cellule 5 :				
Cellule 6 :				
Cellule 7 :				

Document 4b : ① Caractéristiques cytologiques des leucocytes et fonctions respectives

Activité 6 :

Quels sont les différents organes du système immunitaire et quel est leur rôle respectif?

• Objectifs

- Découvrir identifier et localiser les organes lymphoïdes.
- Donner le rôle des organes lymphoïdes.

• Durée

- 15 minutes

• Consignes

- Scanner le QR Code pour ouvrir l'image animée Thinglink annexe 4.
- Cliquer sur chaque tag de l'image pour lire le nom de l'organe et ouvrir les liens correspondants pour plus d'informations.

• Compétences

- Extraire des informations pertinentes d'un document vidéo.
- Être autonome et responsable dans l'usage des outils numériques.

Questions / Consignes

Ressources numérique

L'annexe 4 présente une image animée des organes de l'immunité encore appelés organes lymphoïdes.



- 1) Sur le document 5, **placer** les organes lymphoïdes (*flécher et annoter chaque organe*).
- 2) À l'aide du tag A sur l'image animée **annexe 4**, **souligner** de deux couleurs différentes les classes d'organes lymphoïdes (*donner la signification de chaque couleur utilisée*).
- 3) Enfin à l'aide des différentes informations apportées par les liens sur les tags de l'image animée, **préciser** le rôle de chaque classe d'organe et brièvement de chaque organe.

Image animée
Thinglink

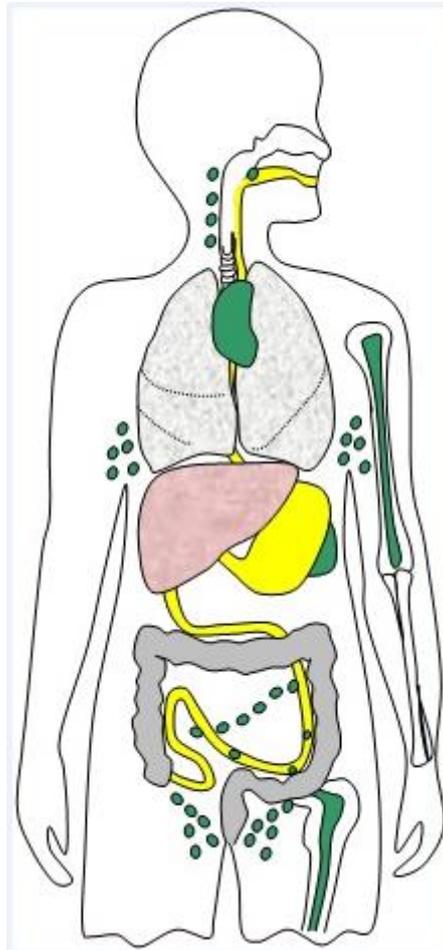


Conseils à l'enseignant :



- Pour fournir l'image animée à vos élèves, **insérer** l'image animée sur l'ENT de l'établissement (à l'aide du code iframe présent sur le Padlet ou à l'aide de l'URL dans une étiquette par exemple) ou **insérer** le Padlet sur l'ENT.

Document 5 : Les organes de l'immunité : les organes lymphoïdes



Source : banque de schémas du site <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/>



Votre avis nous intéresse, merci de répondre aux enquêtes concernant ce scénario

Elève, cliquer [ici](#)

Professeur, cliquer [ici](#)