

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



1.1

## ÉVALUATION

**CLASSE :** Première

**VOIE :**  Générale  Technologique  Toutes voies (LV)

**ENSEIGNEMENT :** Sciences de la vie et de la Terre

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 2h

Niveaux visés (LV) : LVA                      LVB

Axes de programme :

**CALCULATRICE AUTORISÉE :**  Oui  Non

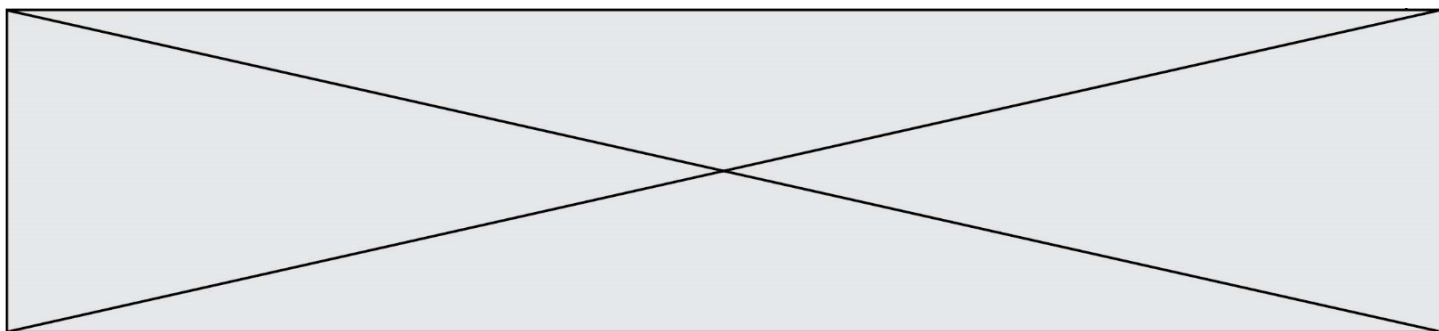
**DICTIONNAIRE AUTORISÉ :**     Oui  Non

Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

**Nombre total de pages :** 9



**Classe de première**


**Voie générale**

**Sciences de la vie et de la Terre**

Durée de l'épreuve : 2 heures

Les élèves doivent traiter les deux exercices du sujet.

Les calculatrices ne sont pas autorisées.

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
Né(e) le :			/			/														

1.1

## **Exercice 1 – Mobilisation des connaissances – 10 points**

L'humanité et les écosystèmes : les services écosystémiques et leur gestion.

### **Les enjeux des écosystèmes**

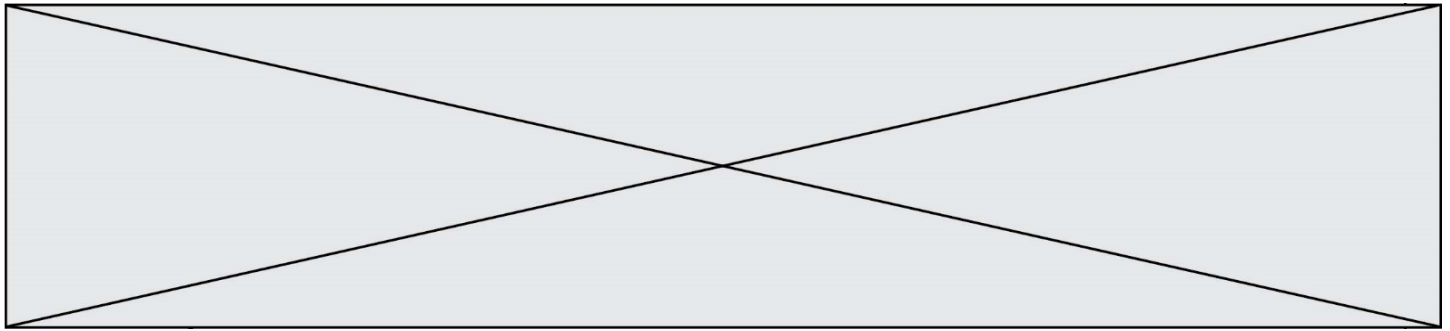
Vous êtes éco-délégué de votre établissement et souhaitez expliquer à vos camarades les enjeux que présentent les écosystèmes pour les êtres humains et proposer des pistes pour les préserver.

**Montrez comment l'être humain peut à la fois préserver les écosystèmes tout en profitant de la diversité des services qu'ils offrent.**

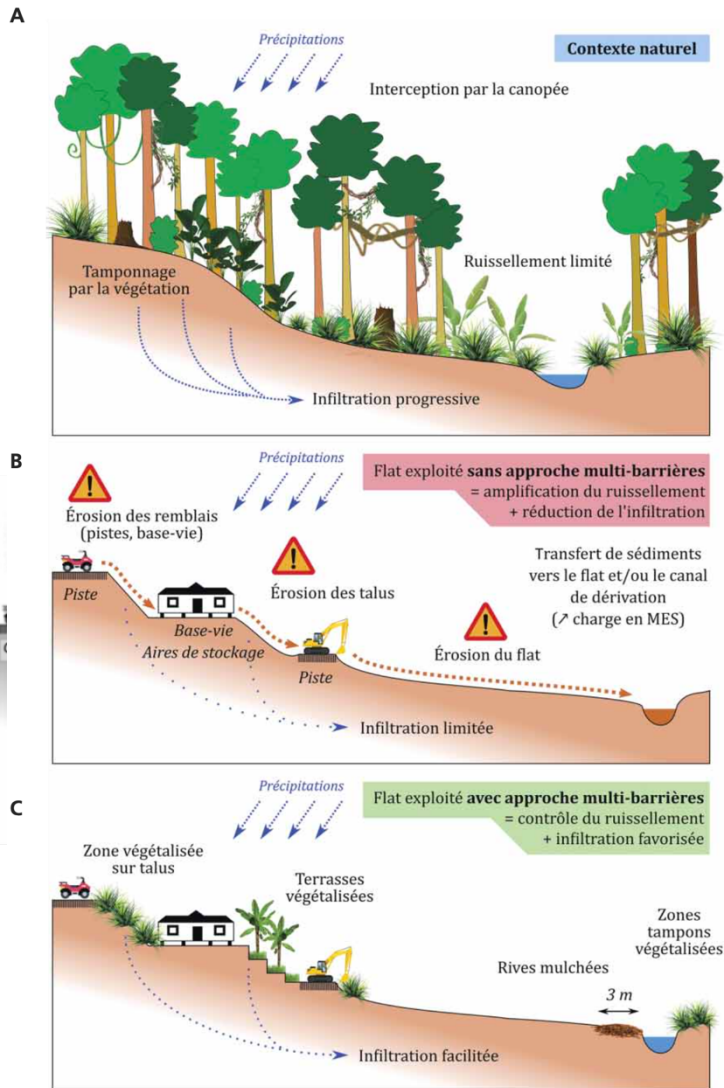
*Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...*

*Le document fourni est conçu comme une aide : il peut vous permettre d'illustrer votre exposé mais son analyse n'est pas attendue*

**Document d'aide page suivante**



**Document d'aide :** Comparaison de deux aménagements différents avec et sans approche multi-barrière, en référence au contexte naturel. Cet exemple se situe dans un contexte de climat tropical (fortes précipitations au moment de la saison des pluies)



**A :** En contexte naturel les eaux de pluie (précipitations) sont d'abord interceptées par la canopée, les eaux s'infiltrent lentement dans le sol et les ruissellements sont limités. Canopée = Écosystème situé au niveau de l'étage supérieur de la forêt en contact direct avec l'atmosphère. La canopée est un environnement qui présente une biodiversité et une productivité biologique très riche.

**B :** Dans le contexte d'une exploitation sans aménagements (sans approche multi-barrière), lors de précipitations les eaux de pluie arrivent directement au sol. Elles s'écoulent rapidement en surface, pénètrent peu dans les sols et en suivant les pentes entraînent des érosions importantes.

**C :** Dans le contexte d'une exploitation minières avec aménagements (avec approche multi-barrière), lors de précipitations les eaux de pluie arrivent directement au sol mais différents aménagements permettent de ralentir leur écoulement. Elles s'infiltrent davantage et provoquent beaucoup moins d'érosion.

Figure 1. Processus « érosion / transport / sédimentation » en contexte naturel (A) ; sur une exploitation ne bénéficiant d'aucune protection des sols découpés (B) ; puis sur une exploitation bénéficiant de mesures de gestion des risques d'érosion à l'aide d'une approche multi-barrières (C).

D'après <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-guides-protocoles/guide-preconisations-techniques-exploitation-alluvionnaire-rehabilitation>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



1.1

## Exercice 2 – Pratique d’une démarche scientifique – 10 points

Corps humain et santé  
Le fonctionnement du système immunitaire humain

### Un vaccin thérapeutique prometteur pour lutter contre le cancer

Chez la souris, il a été prouvé que le vaccin thérapeutique INVAC-1 empêche le développement des cellules cancéreuses.

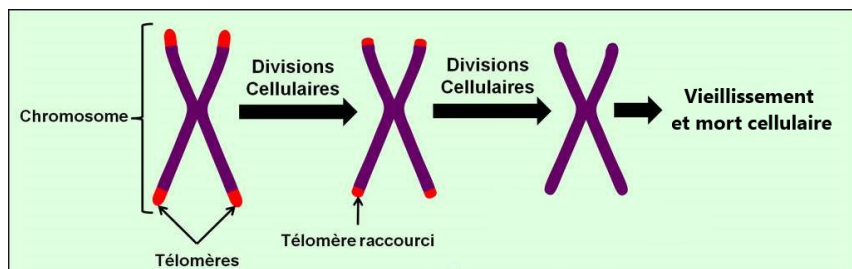
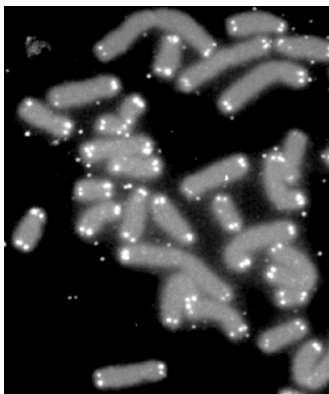
Chez l’être humain, ce vaccin thérapeutique est en phase d’essai clinique. Cette vaccination a été réalisée chez des patients ayant des cancers ne répondant pas aux traitements habituels. Cet essai a donné des résultats positifs : on observe que 58% des patients participant à l’essai ont connu une stabilisation de la maladie.

**Expliquez comment le vaccin thérapeutique INVAC-1 permet de lutter contre les cellules cancéreuses en stimulant le système immunitaire.**

*Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et des connaissances utiles.*

### **Document 1 – la télomérase un complexe enzymatique permettant d’allonger les chromosomes**

Les chromosomes chez l’être humain, présentent à leur extrémité des télomères. Ils se raccourcissent à chaque division car l’ADN polymérase ne les réplique pas complètement. Lorsque les télomères deviennent trop courts la cellule ne se divise plus, vieillit et meurt.



#### **1.b : Evolution de la taille des télomères**

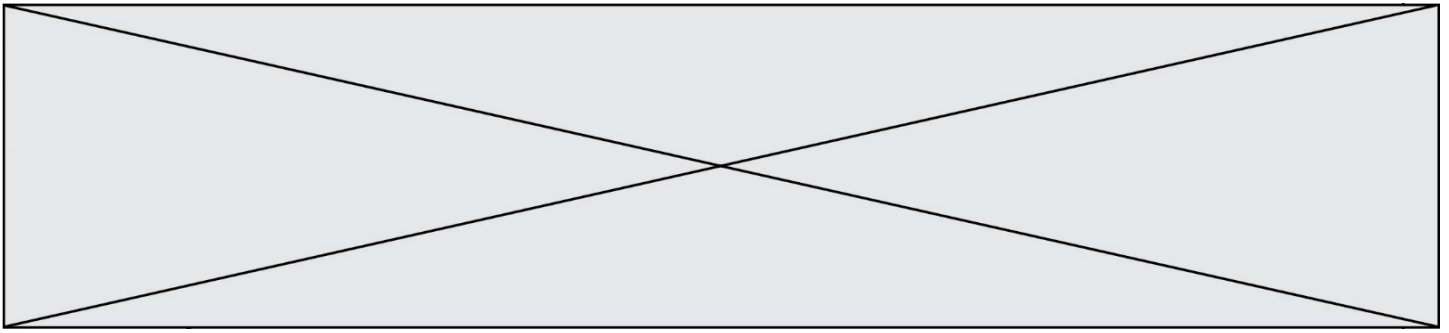
D'après Grégory Ségala, dossier de futura-sciences.

Source : <https://www.futura-sciences.com/sante/dossiers/medecine-cancer-mecanismes-biologiques-1453/page/11/>

#### **1.a : Localisation des télomères par fluorescence sur les chromosomes.**

D'après U.S. Department of Energy Human Genome Progra.

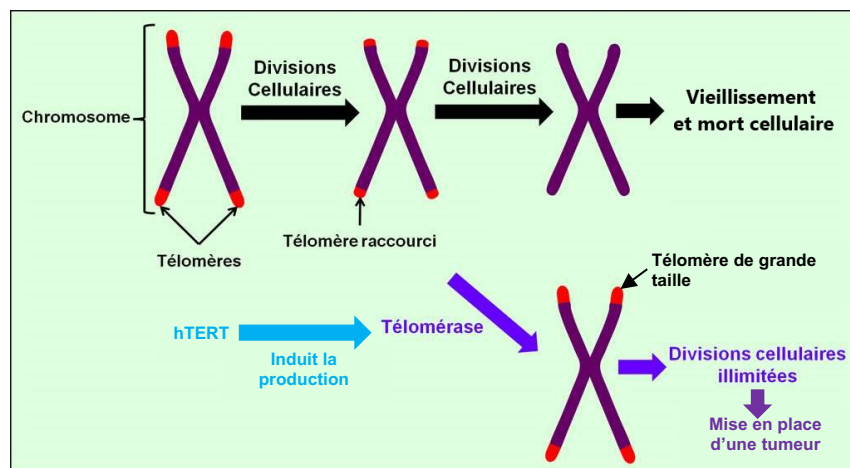
Source : [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Telomere\\_caps.gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Telomere_caps.gif)



## Document 2 – La télomérase : une enzyme centrale dans les processus de cancérisation

La télomérase est une enzyme qui se fixe à l'extrémité de la molécule d'ADN et permet de rallonger les télomères. La télomérase est exprimée dans des cellules qui peuvent se diviser indéfiniment et dans les cellules à l'origine des gamètes. La télomérase est peu, voire pas exprimée dans les autres cellules de l'organisme.

On trouve dans plus de 85 % des tumeurs humaines l'expression d'une enzyme : la transcriptase inverse de la télomérase humaine, (hTERT). L'expression et l'activité de cette enzyme permet de maintenir la longueur des télomères et jouent un rôle dans la multiplication infinie des cellules cancéreuses.





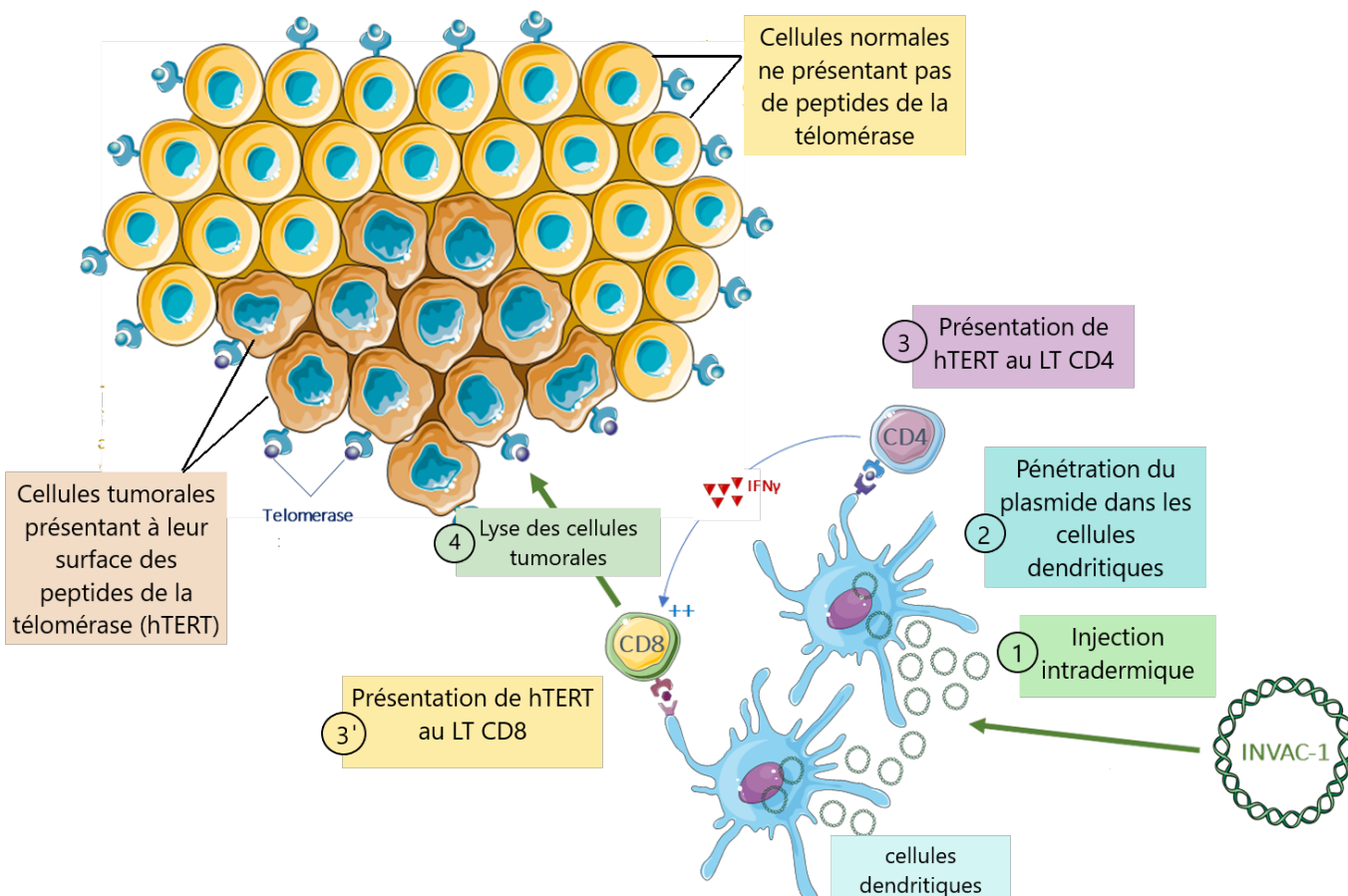
### Document 3 – Mode d'action du vaccin INVAC-1

Le vaccin INVAC-1 est un vaccin contenant des molécules d'ADN circulaires portant la séquence génétique de la transcriptase inverse de la télomérase (hTERT).

Ce vaccin est injecté dans des cellules spécifiques de la peau, les cellules dendritiques. Ces cellules produisent alors le peptptide hTERT qui est exprimé à la surface des cellules. Il joue le rôle d'antigène.

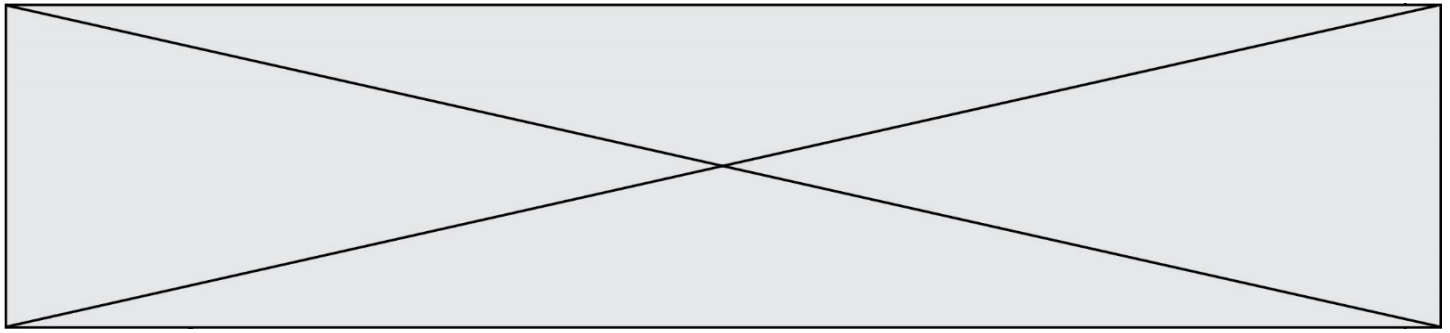
Les cellules dendritiques, se déplacent vers les ganglions lymphatiques où les lymphocytes T reconnaissent les antigènes spécifiques « hTERT ».

Le schéma ci-dessous montrent les différents mécanismes mis en place lors de cette vaccination



Modifié d'après <https://www.invectys.com/products-pipeline/invac-1-a-dna-vaccine-targeting-cancer/#INVAC-1-Mechanism-of-action>

IFN $\gamma$  : médiateurs chimiques



## Document 4 : Effets du vaccin INVAC-1, 3

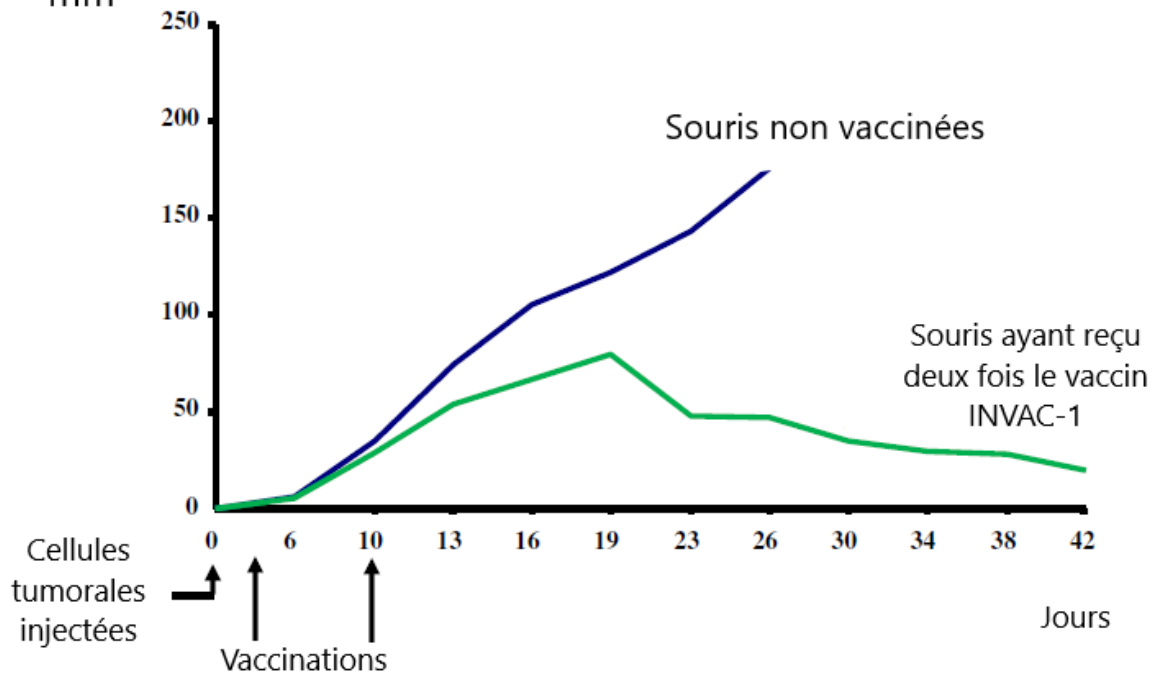
### Document 4 A : Effet de la vaccination sur la taille de la tumeur chez la souris

Le développement d'une tumeur a été étudié chez des souris après injection de cellules cancéreuses.

Un premier lot de souris a reçu 6 jours après l'injection de cellules tumorales deux injections du vaccin INVAC-1, 3

Un second lot de souris n'a pas été vacciné suite à l'injection des cellules tumorales.

Taille de la  
tumeur en  
 $\text{mm}^2$



*D'après Pierre Langlade-Demoyen, chercheur à l'institut Pasteur.*



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

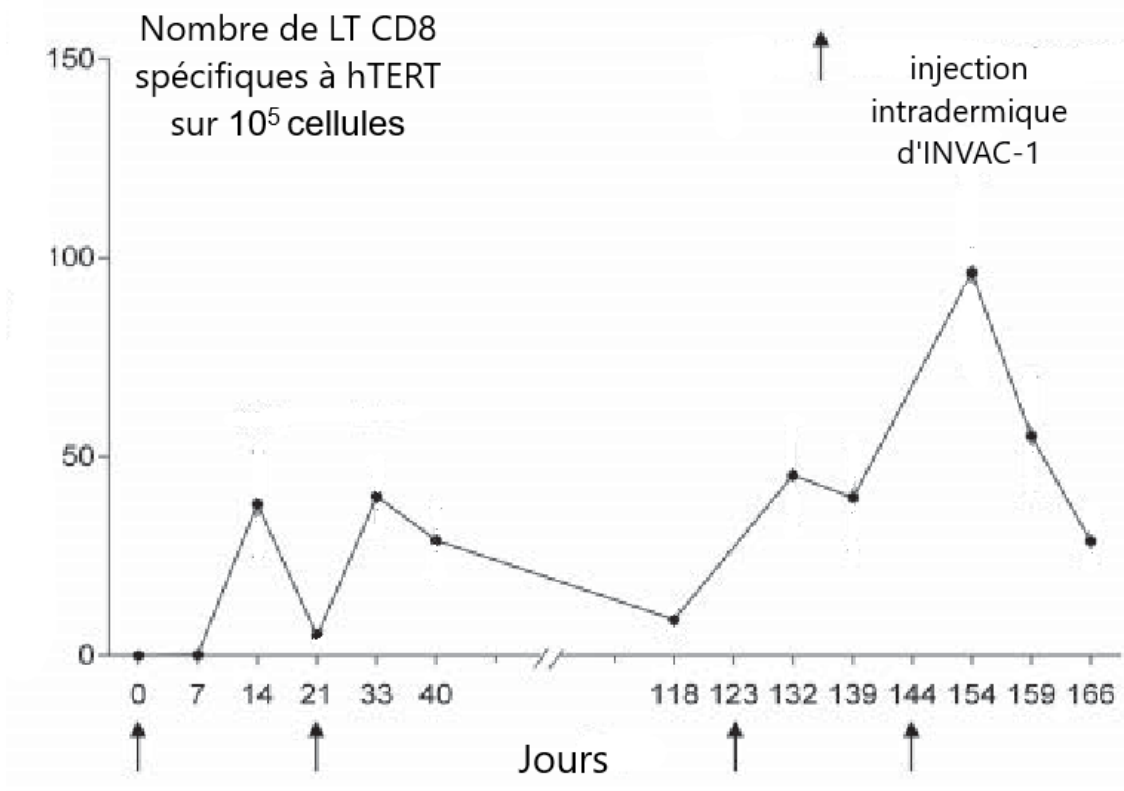


RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

**Document 4 B : Évolution du taux de LT CD8 spécifiques à hTERT suite à la vaccination**

L'efficacité du vaccin INVAC-1 sur la réponse immunitaire a été testé chez la souris. Un protocole de vaccination a été mis en place chez la souris : il est basé sur une primo-vaccination (à J0) suivi de 3 rappels (injections supplémentaires) réalisés 21, 123 et 144 jours après la première injection (J21, J123 et J144). Le taux de lymphocytes T CD8 spécifiques à hTERT a été mesuré chez la souris au cours de ce protocole.



Modifié d'après Jessie Thalmensi et al. Anticancer DNA vaccine based on human telomerase reverse transcriptase generates a strong and specific T cell immune response, *OncoImmunology* (2016).