

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## SESSION 2019

### SCIENCES

#### Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00

50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de la page 1/6 à la page 6/6

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

ATTENTION : ANNEXE page(s) 6/6 est à rendre avec la copie

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

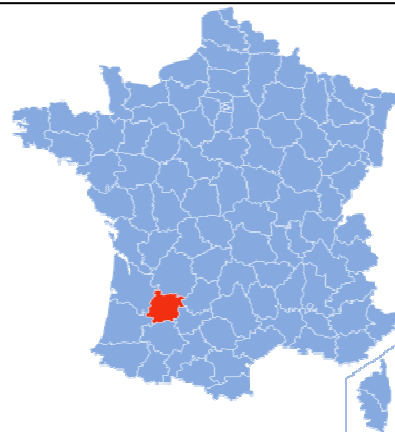
L'utilisation du dictionnaire est interdite

## Les abeilles et les frelons

On constate depuis de nombreuses années la diminution des populations d'abeilles. Cette diminution est causée par plusieurs facteurs tels que des maladies ou l'usage de pesticides à proximité des ruchers. Il faut ajouter à cela l'arrivée d'un nouveau prédateur, le frelon à pattes jaunes aussi appelé frelon asiatique.

Document 1 : Arrivée du frelon à pattes jaunes en France.

Le frelon à pattes jaunes (*Vespa velutina nigrithorax*) a été observé pour la première fois en France en 2004 dans le département du Lot-et-Garonne. Il provient probablement de conteneurs de poteries importées de Chine dans lesquelles des femelles capables de fonder des colonies se seraient trouvées.



Carte de localisation du département du Lot et Garonne

**Question 1. (4 points)** À partir du document 1, indiquer comment le frelon à pattes jaune est arrivé en France.

Document 2 : La colonie de frelons à pattes jaunes au cours de l'année

Dans une colonie de frelons on distingue plusieurs catégories d'individus.

La reine mesure jusqu'à 3,5 cm. Sa durée de vie est d'un an. Chaque reine fonde sa propre colonie au printemps.

Les larves qui naissent au printemps se transforment en ouvrières incapables de se reproduire. Elles sont chargées essentiellement de la construction du nid et de l'élevage des futures larves.

A partir de juillet les larves élevées en grand nombre donneront des individus reproducteurs. Les femelles iront s'accoupler avec des mâles d'autres colonies afin de devenir les futures reines de l'année suivante.

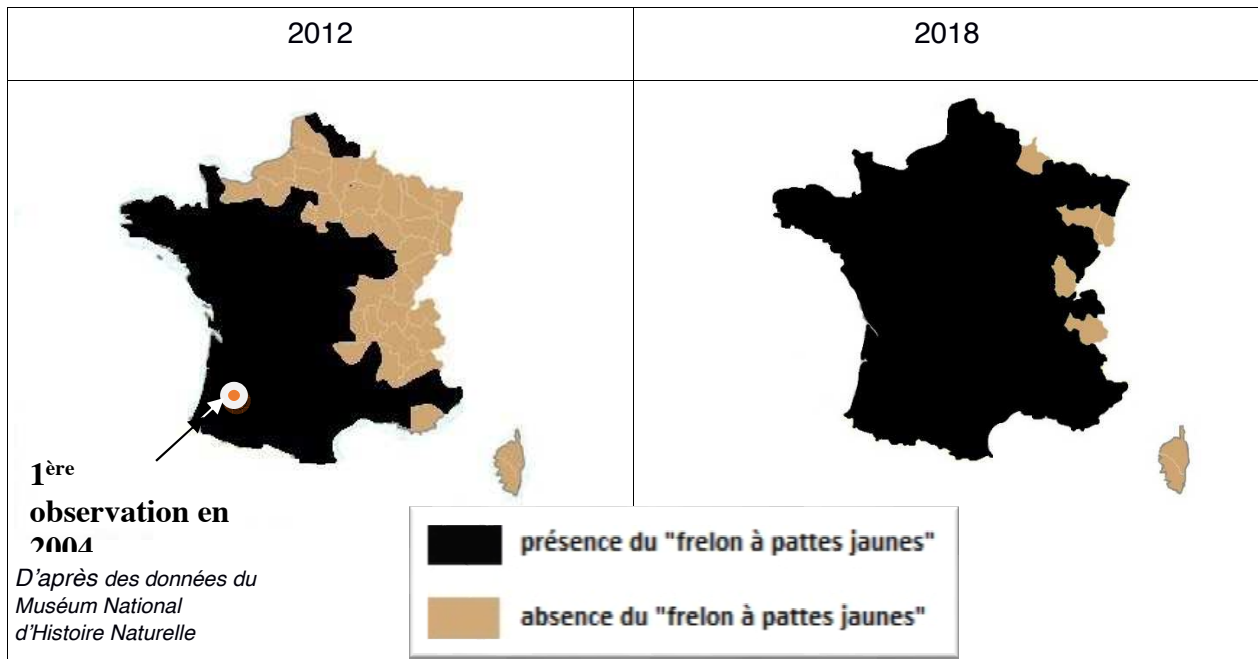
Au début de l'hiver tous les individus meurent sauf les femelles sexuées, futures reines, qui passent l'hiver dans un endroit abrité, souvent enterré, et sortent au printemps pour fonder de nouvelles colonies.

*D'après le site wikipédia*

**Question 2. (5 points)** À partir du document 2, classer sur votre copie, dans l'ordre chronologique, les cinq événements suivant qui ont lieu dans une colonie de frelons à pattes jaunes au cours d'une année :

- Naissance des individus reproducteurs
- Hivernage des futures reines
- Fondation de la colonie par la reine
- Accouplement des mâles et des femelles sexués
- Naissance des premières ouvrières

**Document 3 : cartes de répartition des frelons à pattes jaunes sur le territoire français métropolitain en 2012 et en 2018**

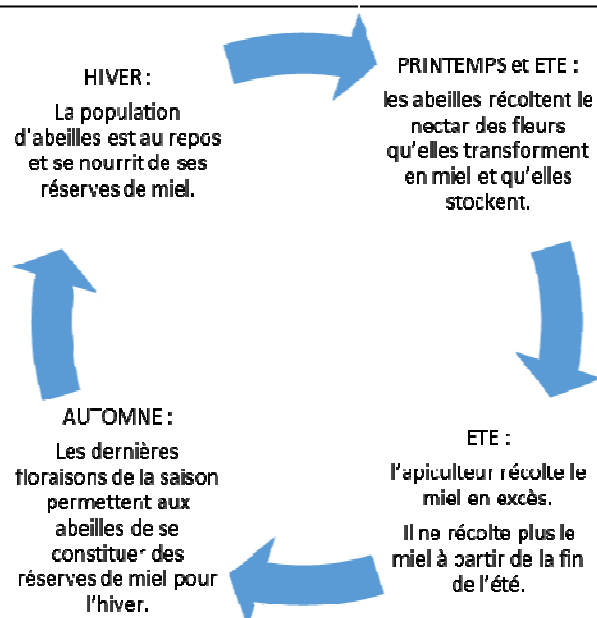


**Question 3. (4 points)** Décrire l'évolution de la répartition des frelons à pattes jaunes en France entre 2012 et 2018.

**Document 4 : Le régime alimentaire du frelon à pattes jaunes**

La population de frelons à pattes jaunes augmente à partir du mois de juillet et atteint son maximum au mois d'octobre. Pour nourrir les larves les besoins en protéines animales sont alors très importants. C'est à ce moment de l'année que les frelons peuvent capturer un nombre important d'abeilles.

**Document 5 : Cycle de production de miel par une population d'abeilles au cours des saisons**



**Question 4. (12 points)** A partir des documents 4 et 5, expliquer pourquoi la prédation exercée par les frelons à pattes jaunes à l'automne peut rendre difficile le passage de l'hiver par les abeilles.

# TECHNOLOGIE

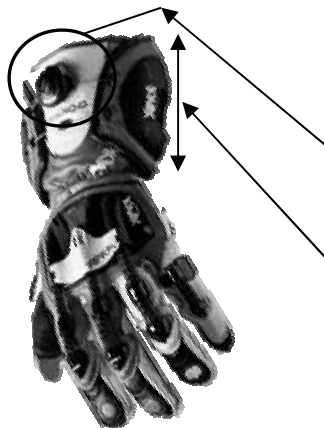
Durée de l'épreuve : 30 minutes - 25 points

Dans le sport mécanique, il existe une discipline qui regroupe les meilleurs pilotes moto sur une vingtaine de circuits à travers le monde : la « moto GP ». Les machines utilisées peuvent dépasser les 300 km/h !

Les pilotes professionnels sont munis d'un casque et de diverses protections (combinaison, gants, bottes...). Ces équipements doivent respecter une normalisation très stricte.



Extrait de tableau concernant la **norme EN13594** pour les gants



	Niveau 1 (Usage pour les particuliers)	Niveau 2 (Usage pour la compétition)
Résistance du système de fermeture du gant	$\geq 25 \text{ N}$	$\geq 50 \text{ N}$
Longueur de la manchette	$\geq 15 \text{ mm}$	$\geq 50 \text{ mm}$
Abrasion (*)	$\geq 4 \text{ secondes}$	$\geq 8 \text{ secondes}$
Résistance des coutures	$\geq 6 \text{ N/mm}$	$\geq 10 \text{ N/mm}$

(\*) Le gant doit protéger la main si, en cas de chute, elle frotte sur la chaussée. Le test d'abrasion permet de mesurer la durée durant laquelle le gant protège la main.

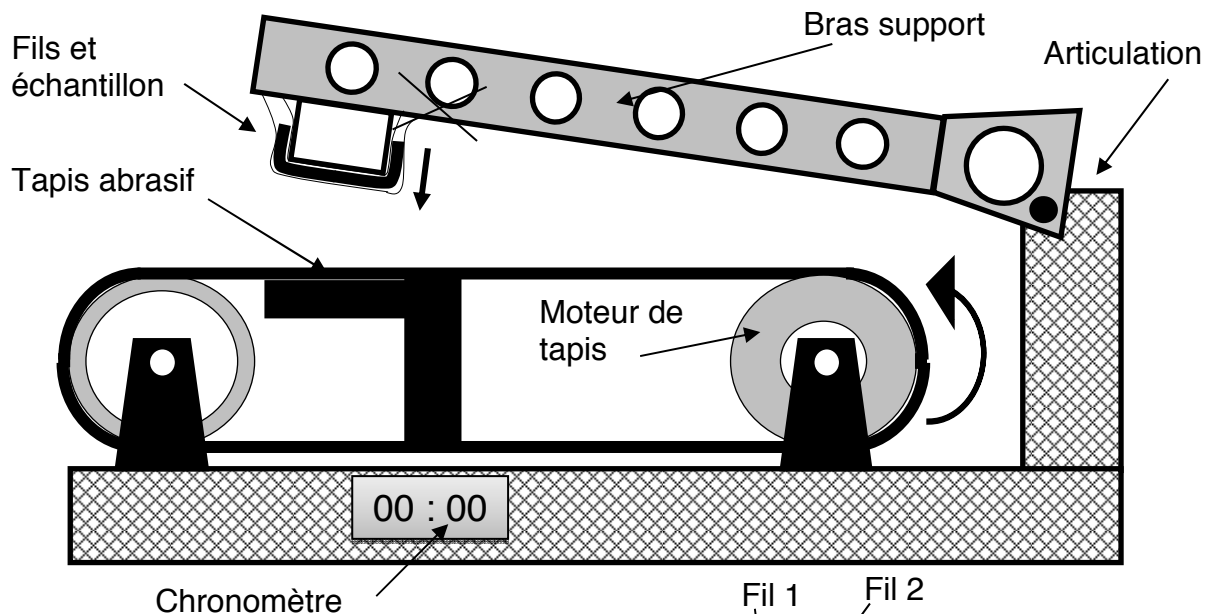
**Question 1. (5 points).** Des tests d'abrasion pour 4 modèles de gants ont donné les résultats suivants.

Gants 1 : 9,2s      Gants 2 : 7s      Gants 3 : 8s      Gants 4 : 5,3s

Pour un usage en compétition, quels sont les gants que les pilotes peuvent utiliser ? Justifier votre réponse.

**Question 2. (8 points).** La machine qui réalise les tests d'abrasion est schématisée ci-après.

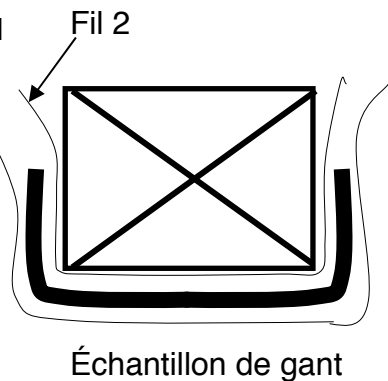
Un échantillon de matériau qui compose le gant est testé. Cet échantillon frotte sur un tapis en mouvement. La surface de ce tapis est abrasive. Le test consiste à chronométrer la durée nécessaire pour perforer l'échantillon de gant.



Lorsque le moteur d'entraînement du tapis démarre, il faut attendre 5 secondes pour qu'il atteigne la vitesse nécessaire au test. Le bras support est alors libéré et l'échantillon est mis en contact avec le tapis.

Le fil 1 est détruit dès qu'il entre en contact avec le tapis abrasif. Le chronomètre est alors déclenché.

Dès que l'échantillon de gant est perforé, le fil 2 est détruit à son tour ce qui stoppe le chronomètre.



Compléter l'algorithme sur le document réponse.

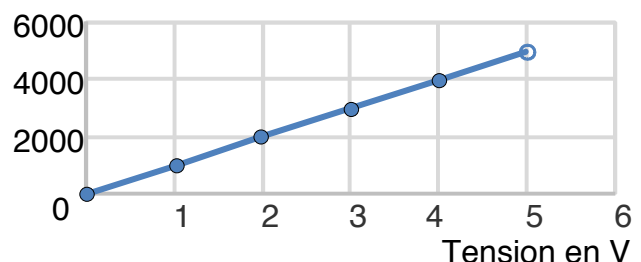
### Question 3. (7 points)

Le fabricant constate que 5 secondes sont parfois insuffisantes pour que le tapis atteigne la bonne vitesse. Il souhaite installer un capteur pour améliorer cette machine.

Les caractéristiques du capteur sont indiquées ci-contre.

Le moteur doit atteindre une vitesse de 3000 tr/min pour que le test soit valide.

Tension de sortie en fonction de la vitesse



- ⇒ Quelle est la fonction de ce capteur ? Que mesure-t-il ?
- ⇒ Quelle tension faut-il atteindre pour que le bras soit libéré ?
- ⇒ Ce capteur est du type « analogique », qu'est-ce que cela signifie ?

**Question 4. (5 points).** Un programme est ébauché sur le document réponse. Replacer dans les bulles le numéro de l'élément de programme à sa juste place.

# DOCUMENT ANNEXE à rendre avec la copie

