

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : SCIENCES**

Toutes options

*Durée : 120 minutes*

---

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

*Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées*

---

Le sujet comporte **13** pages

---

**PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE..... 10 points**

**PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE ..... 10 points**

*Les annexes A et B sont à rendre avec la copie*

---

**SUJET**

**Thème : Des abeilles et des Hommes**

**PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE**

Par ses activités, l'homme agit sur son environnement et les conséquences peuvent avoir des répercussions à l'échelle mondiale sur les espaces et les espèces qui les occupent.

Le **document 1** présente la morphologie d'une abeille et son rôle dans l'économie mondiale.

1. L'abeille est un insecte. Justifier l'appartenance à ce groupe.
2. Identifier le sous-groupe d'êtres vivants auquel appartient l'abeille à l'aide de la clé de détermination du **document 2**. Justifier la démarche.
3. Le **document 1** permet d'expliquer le rôle des abeilles dans la pollinisation. Cette pollinisation permet aux plantes cultivées de réaliser une fonction essentielle. Citer cette fonction. Indiquer en quoi elle peut être essentielle à la fois à la plante et aux populations humaines.
4. A l'aide de données chiffrées judicieusement choisies, expliquer le rôle « capital » des abeilles dans l'économie agricole mondiale.

Le **document 3** évoque les conséquences de l'utilisation des pesticides sur les populations d'abeille.

5. Décrire l'évolution du nombre moyen de reines par ruche en fonction de la concentration de pesticides.
6. Dédire l'impact de l'utilisation des pesticides sur les populations d'abeilles.
7. Dédire, en vous aidant des réponses précédentes, les conséquences que pourraient avoir la disparition des abeilles.

Les abeilles produisent le miel. Le sucre contenu dans ce miel va passer dans la circulation sanguine et peut provoquer une situation temporaire d'hyperglycémie lors de son ingestion. Le **document 4** présente une analyse sanguine d'un sujet sain quelques heures après l'ingestion de miel.

8. En vous appuyant sur les données de l'analyse de sang du **document 4**,
  - 8.1. Déterminer ce que mesure la glycémie.
  - 8.2. Donner la valeur de la glycémie du sujet et la comparer à la norme.
9. En vous appuyant sur l'exploitation du graphique du **document 5** et en mobilisant vos connaissances :
  - 9.1. Citer le nom de l'hormone produite en situation d'hyperglycémie.
  - 9.2. Expliquer le rôle de cette hormone dans le maintien de la glycémie à sa valeur normale.

Un excès de sucre et de graisse dans l'alimentation peut contribuer à l'apparition de certaines maladies dites à composantes alimentaires.

10. Citer au moins deux maladies à composante alimentaire.
11. Expliquer le sens de l'expression « maladie à composante alimentaire »

## PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE

Un apiculteur veut stocker des ruches en hauteur à l'aide d'un élévateur. Il doit choisir un élévateur parmi les deux présentés dans le **document 6**.

Chaque ruche a une masse  $m$  égale à 75 kg.

1. Compléter le tableau de l'**ANNEXE A** (à rendre avec la copie).

On donne la valeur de l'intensité de la pesanteur :  $g = 10 \text{ N/kg}$

2. Représenter le poids  $\vec{P}$  de la ruche sur l'**ANNEXE A** (à rendre avec la copie). Choisir une échelle adaptée.

3. L'élévateur devra soulever la ruche sur une hauteur  $h = 1,60 \text{ m}$ .

3.1. Montrer que le travail du poids  $W$ , sur cette distance, a pour valeur :  
 $W = 1,2 \times 10^3 \text{ J}$ .

3.2. La durée de la montée  $\Delta t$  doit être de 3 secondes. Pour lever une ruche, l'élévateur fournit une énergie égale au travail du poids de cette dernière. Calculer la puissance  $P$  développée par l'élévateur.  
On donne :  $W = P \times \Delta t$

3.3. Indiquer, en le justifiant, le modèle d'élévateur que devra choisir cet apiculteur pour assurer cette tâche.

4. Les principaux constituants du miel sont des « sucres ».

4.1. Citer l'appellation scientifique de la famille biochimique des sucres.

4.2. Le nectar collecté dans les fleurs par les abeilles est riche en saccharose, par contre, le miel ne contient plus de saccharose mais contient du glucose et du fructose. Citer le nom de la transformation subie par le saccharose.

4.3. Citer l'espèce chimique qui doit être présente dans le nectar pour que cette réaction puisse avoir lieu.

On donne : les formules brutes :

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  : saccharose

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  : glucose

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  : fructose

L'étude de l'acidité d'un miel permet d'identifier une éventuelle dégradation biochimique suite à de mauvaises conditions de récolte ou de conservation. Pour l'apiculteur, il est important de connaître précisément cette acidité pour savoir si son miel répond à la réglementation européenne et s'il peut le commercialiser. Les informations relatives à ce paramètre sont données dans le **document 7**.

Un laboratoire effectue la détermination de l'acidité du miel de l'apiculteur par un dosage acido-basique. Le protocole est donné dans le **document 8**.

5. Les ions qui réagissent lors du dosage.

5.1. Donner la formule et le nom des ions responsables de l'acidité d'un milieu.

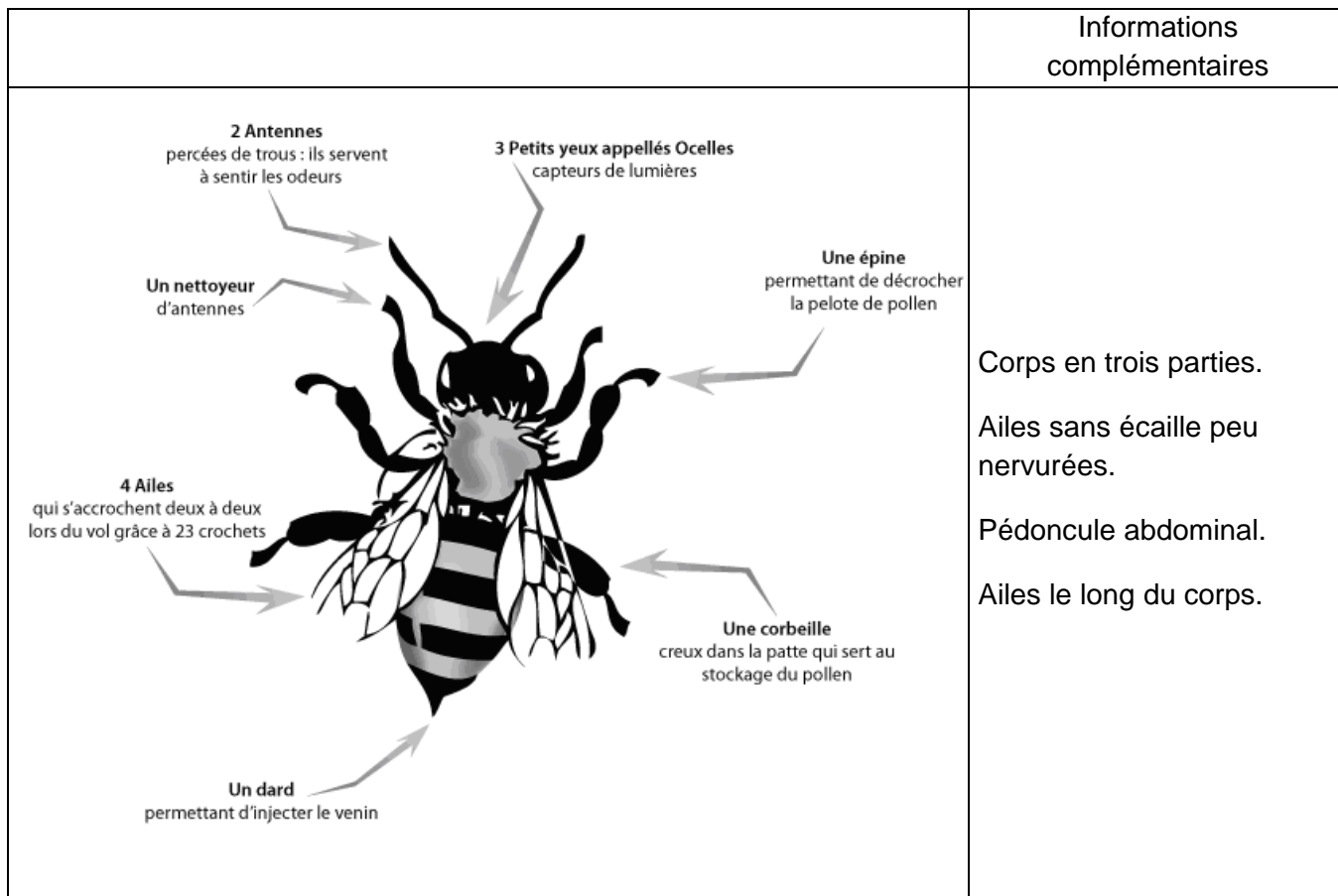
5.2. Donner l'équation chimique de la réaction support du dosage entre ces ions et les ions hydroxyde  $\text{HO}^-$ .

6. Exploitation des résultats du dosage.

- 6.1. Déterminer la valeur du volume équivalent  $V_{\text{Beq}}$ , on utilisera la méthode des tangentes que l'on admettra comme correcte dans ce cas. Les traces écrites (de construction) de cette détermination doivent apparaître sur l'**ANNEXE B**, à rendre avec la copie.
- 6.2. En utilisant cette valeur, montrer que la quantité de matière  $n_{\text{HO}^-}$  (ou nombre de moles) d'ions  $\text{HO}^-$  utilisés pour atteindre l'équivalence a une valeur voisine de :  $8 \times 10^{-5}$  mol.
- 6.3. Cette quantité a servi à doser l'acidité de 5 g de miel, montrer que celle qu'il faudrait pour doser 1 kg (1 000 g) de miel a une valeur voisine de 16 mmol (millimole).
- 6.4. Indiquer à cet apiculteur si son miel répond à la réglementation européenne.

## DOCUMENT 1

### Morphologie de l'abeille d'après www.ronde des butineuses.com



# Les abeilles menacées et pourtant vitales

## Les chiffres

- **Population**  
1,25 million de colonies d'abeilles domestiques déclarées en France en 2011.  
13,6 millions en Europe.
- Une colonie compte de 20 000 à 80 000 individus.
- En une journée, une colonie visite 21 millions de fleurs, soit 700 fleurs par abeille.
- Besoins estimés pour l'agriculture en France : 3,9 millions de colonies
- 70 000 apiculteurs français déclarés en 2011; 2000 détiennent la moitié du cheptel.
- **Production française de miel :** environ 20 000 tonnes ; importation : 24 000 tonnes.

Source : UNAF

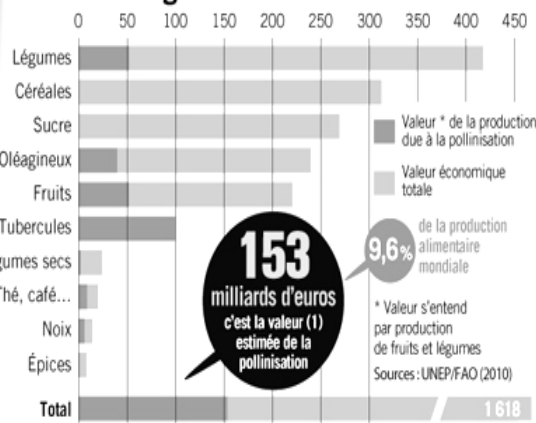
## La pollinisation

200 000 espèces animales pollinisent les plantes.  
En premier lieu, les **hyménoptères et notamment les abeilles et les guêpes qui représentent 80% de la pollinisation** (principalement pour les amandes et les pommes, les bourdons pollinisant fraises, framboises et tomates).

La pollinisation est le transport du pollen depuis les anthères, éléments de l'appareil reproducteur mâle jusqu'à la partie femelle, le stigmate, de la même fleur ou d'autres fleurs de la même plante ou d'une autre plante (pollinisation croisée).

Sur 100 espèces cultivées, assurant 90 % de la nourriture mondiale, **71 sont pollinisées par les abeilles.**

## Le poids économique de la pollinisation dans l'agriculture mondiale (en milliards d'euros)



## Le déclin

Aux Etats-Unis

De **-30%** à **-90%**

d'abeilles au cours de l'hiver 2006-2007 : le « colony collapse disorder » (syndrome d'effondrement des colonies) a été décrit pour la première fois outre-Atlantique en 2007.

En 2010, l'effondrement des colonies atteignait encore **34%**

En France

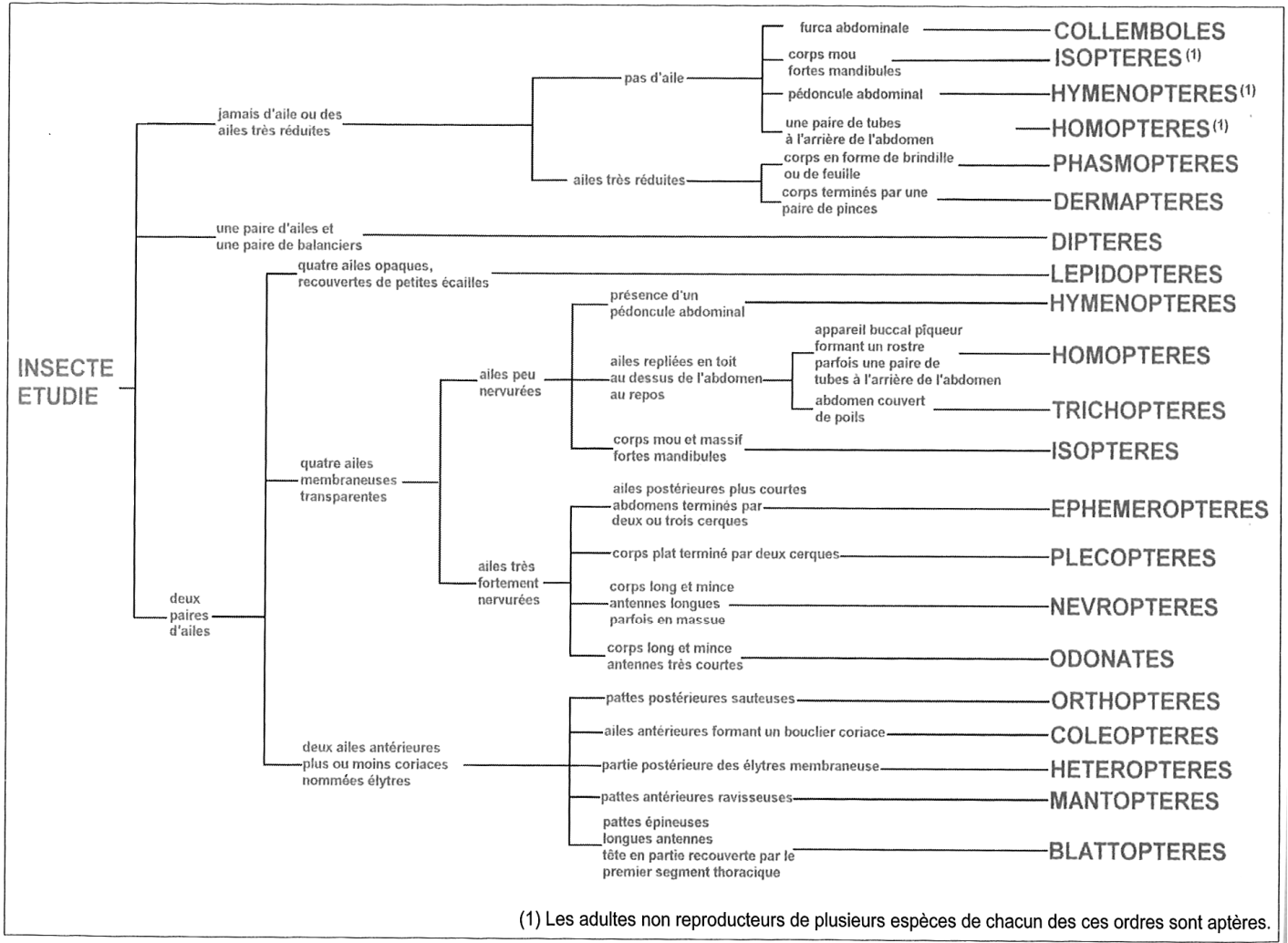
-20% d'abeilles ces vingt dernières années

Sources : Rapport du Programme des Nations unies pour l'environnement, Global bee colony disorder and other threats to insect life, mars 2011 ; Rapport 2010 de l'USDA, Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe ; Rapport PNUF, Juin 2011.

## DOCUMENT 2

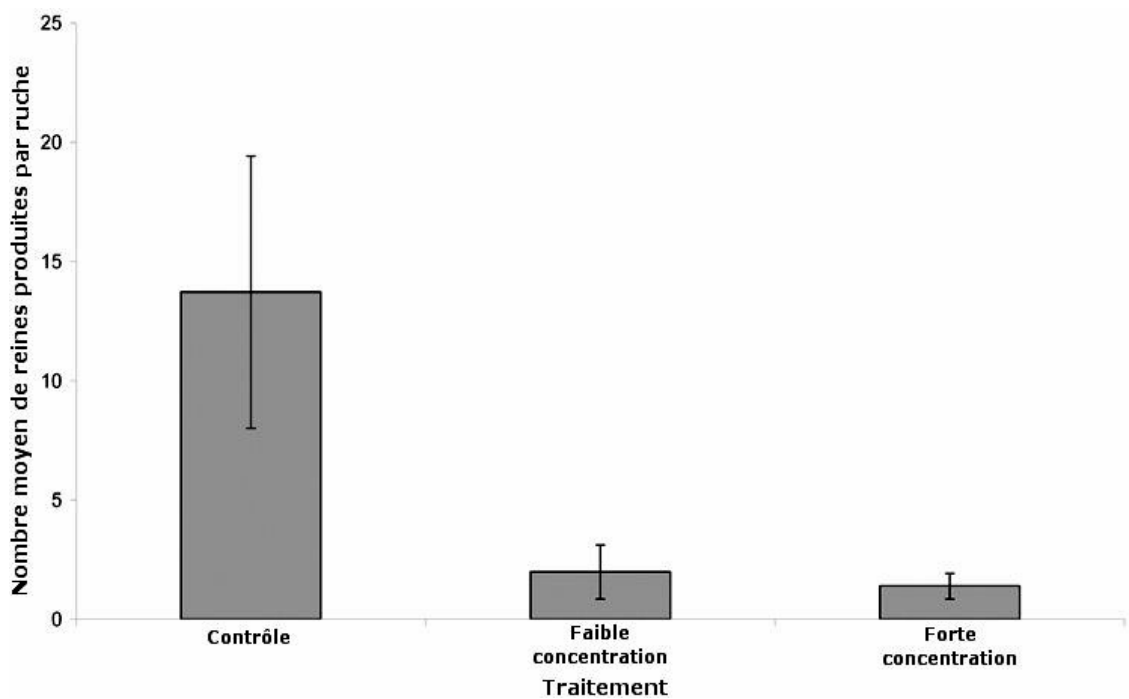
### Clé de détermination des principaux ordres d'insectes d'après manuel bac pro SAPAT Vuibert

Clé de détermination des principaux ordres d'insectes



### DOCUMENT 3

Evolution du nombre moyen de reines par ruche en fonction de la concentration de pesticides (D'après <http://www.futurasciences.com>)



contrôle = témoin (sans pesticide)

## DOCUMENT 4

### Analyse sanguine

SITE DE L HOTEL DE VILLE N°8958

29 Place de l'Hotel de Ville

89000 AUXERRE

Tél: 03 86 52 45 76 Fax 03 86 72 92 80

http://www.labo-cordeliers.fr

Mr le Docteur CHALON

PHILIPPE

89290 VAUX

Réf: 2016043 du 13/05/09

13/05/09 1 Edition complète

DDN 01/10/1958

#### HEMATOLOGIE

##### NUMERATION DES HEMATIES

IH 750 Coulter

Hématies .....	5.350.000 /mm <sup>3</sup>	N:4.60 - 6.20	13/03/99: 5.480.00
Hémoglobine.....	16,7 g/100ml	N:14,0 - 18,0	16,0
Hématocrite .....	49,1 %	N:40,0 - 54,0	48,4
V.G.M. ....	92 micron.3	VN: 80-95	88
T.C.M.H. ....	31	N: 27 - 32	29
C.C.M.H. ....	34	N: 31 - 35	33
CVGR .....	14 %	N: 8 - 17	13

##### NUMERATION DES LEUCOCYTES

Leucocytes totaux. . . :	8.100 /mm <sup>3</sup>	N:4000- 10000
Poly. neutrophiles . . . :	4.400 /mm <sup>3</sup>	54,3 %
Poly. eosinophiles . . . :	300 /mm <sup>3</sup>	3,7 %
Poly. basophiles . . . . :	0 /mm <sup>3</sup>	0,0 %
Lymphocytes. . . . . :	2.700 /mm <sup>3</sup>	33,3 %
Monocytes. . . . . :	700 /mm <sup>3</sup>	8,6 %

PLAQUETTES .....

237.000 /mm<sup>3</sup> 13/03/99: 207.000

VM ..... 8,5 femtolitre 8,5

#### BIOCHIMIE

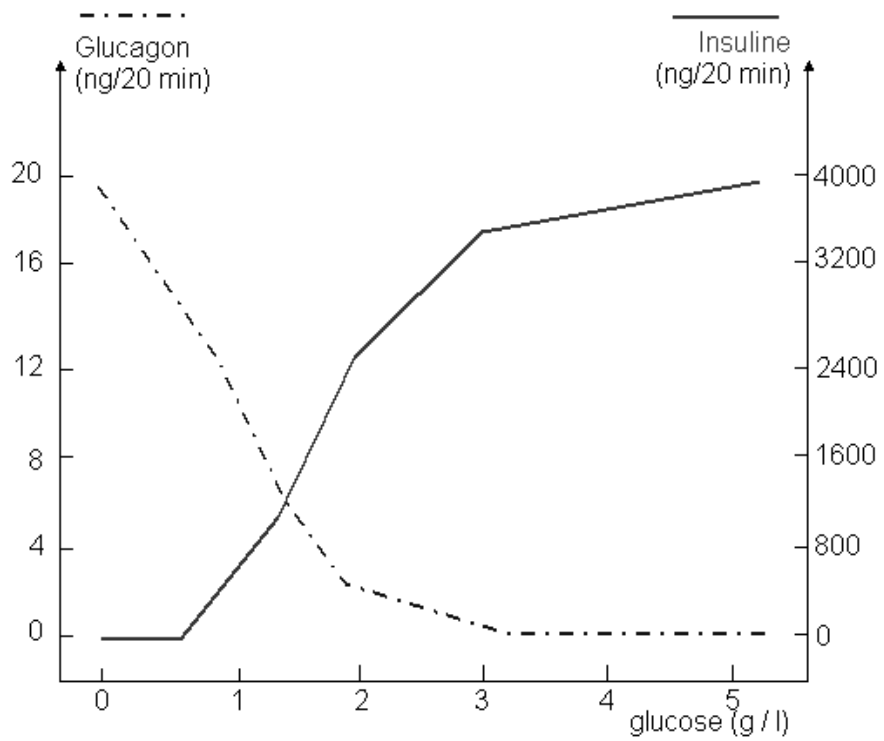
GLYCEMIE.....: 0,85 g/l N: 0,70 - 1,00 13/03/99: 0,85

Hexokinase



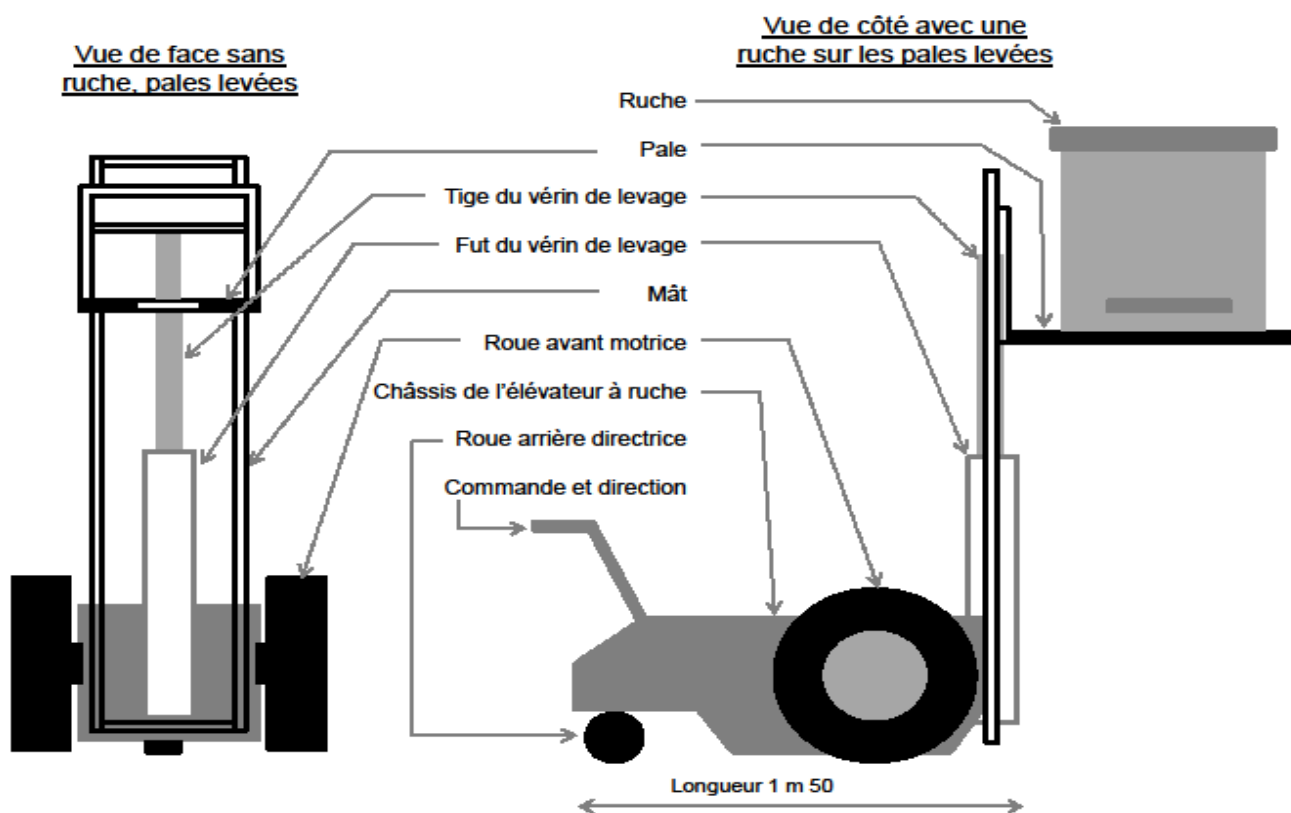
## DOCUMENT 5

### Evolution des hormones de la glycémie en fonction de la concentration en glucose sanguin



glucose = glucose sanguin

## DOCUMENT 6



	<b>Modèle 1</b>	<b>Modèle 2</b>
Largeur (en mètre)	0,73 m	0,78 m
Longueur (en mètre)	1,50 m	1,50 m
Hauteur de levée maximale	1,70 m	1,80 m
Charge maximale	125 kg	230 kg
Puissance maximale	300 W	600 W

## DOCUMENT 7

### Caractéristique du miel

Plusieurs acides entrent dans la composition d'un miel. Le plus important est l'acide gluconique.

La teneur en acidité libre dans un miel est donnée en milliéquivalents par kg ( $\text{meq.kg}^{-1}$ ). Elle correspond à la quantité d'ions hydroxyde  $\text{HO}^-$ , en millimole ( $1 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ) qu'il faudrait introduire pour doser 1 kg de miel.

La réglementation européenne fixe la teneur en acidité libre d'un miel. Le produit « miel » doit répondre à la caractéristique réglementaire suivante : teneur en acidité libre  $\leq 40 \text{ meq.kg}^{-1}$ .

## DOCUMENT 8

### Dosage de l'acidité du miel

#### **Protocole expérimental (d'après JO 2248 du 22 Avril 1997)**

- Prélever 5,00 g de miel et le dissoudre dans de l'eau distillée.
- Effectuer un dosage par une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration molaire en ions  $\text{HO}^-$  :  $\text{CB} = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- Suivre l'évolution du pH à l'aide d'un pH-mètre.

**Résultats** : la courbe d'évolution du pH en fonction du volume :  $\text{pH} = f(\text{VB})$  est donnée dans l'**ANNEXE B** (à rendre avec la copie)

**NOM :**

**EXAMEN :**

(EN MAJUSCULES)

**Prénoms :**

Spécialité ou Option :

**EPREUVE :**

**Date de naissance :**

19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

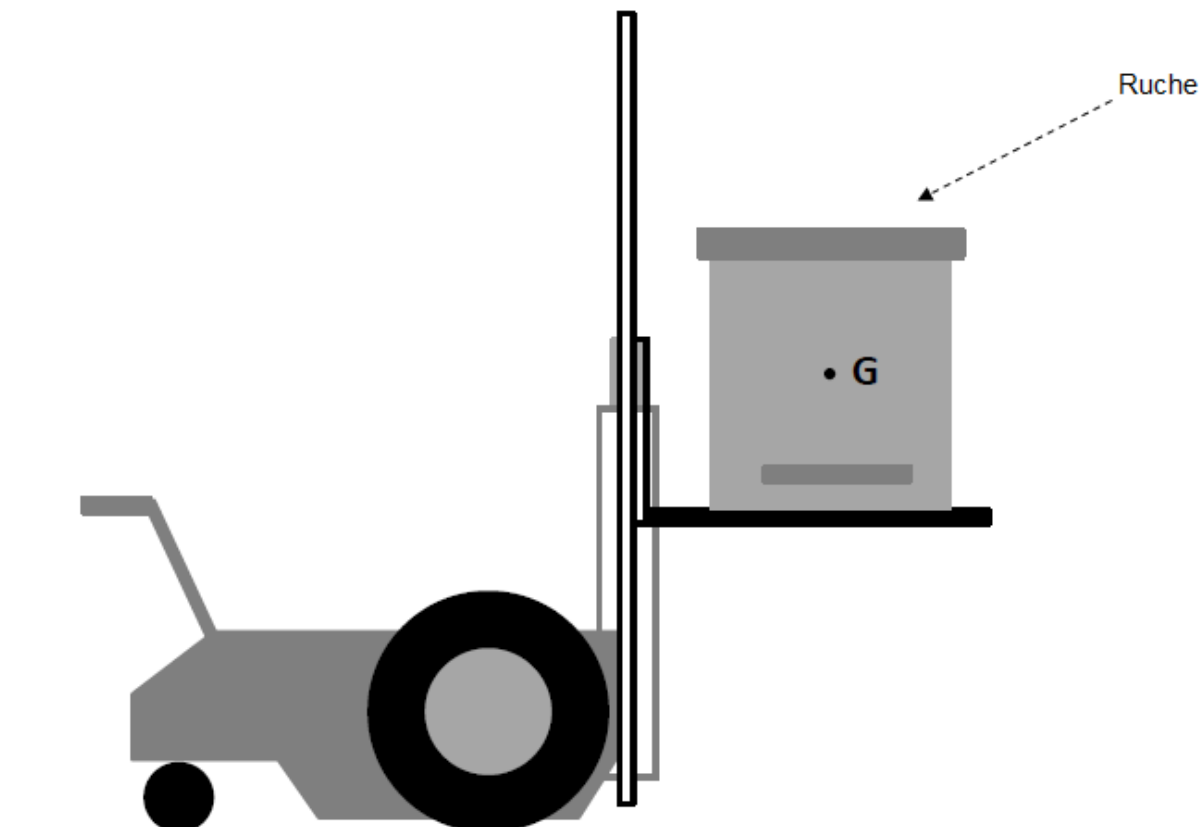
**ANNEXE A (à compléter et à rendre avec la copie)**

N° ne rien inscrire

**Caractéristiques du poids d'une ruche**

Poids	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\bar{P}$				

**Représentation du poids d'une ruche**



**NOM :**

**EXAMEN :**

(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

**Prénoms :**

**EPREUVE :**

**Date de naissance :**

19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

**ANNEXE B** (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

