

N° de candidat : _____

SCIENCES - Épreuve de technologie (30 min – 25 points)

Pour cette partie «Technologie», les candidats doivent composer sur le sujet (6 pages)
L'usage de la calculatrice est autorisé - *mode examen activé* -

Depuis plus de trente ans, un phénomène de déclin des colonies d'abeilles a été observé en France, notamment dans l'Amandinois.

Les apiculteurs et les chercheurs tentent de mettre en place des techniques préventives efficaces pour protéger les ruches et limiter les pertes hivernales.

Les nouveaux outils technologiques apicoles permettent une surveillance continue et précise des colonies en récoltant à distance des informations afin de les visualiser et les exploiter ensuite.

A cet effet, la société **Label Abeille** commercialise une ruche connectée comportant un support doté de nombreux capteurs. Ce support se place sous la ruche.



Ruche

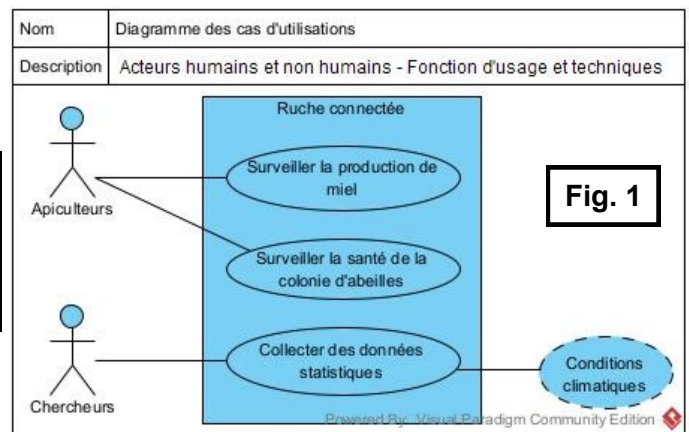


Support

1. Décrire le système

1.1 D'après le diagramme des cas d'utilisation (**Fig. 1**), indiquer les deux acteurs concernés par le système « Ruche connectée ».

/ 1 pt



1.2 D'après le diagramme des exigences (**Fig. 2**), indiquer la fonction principale du système.

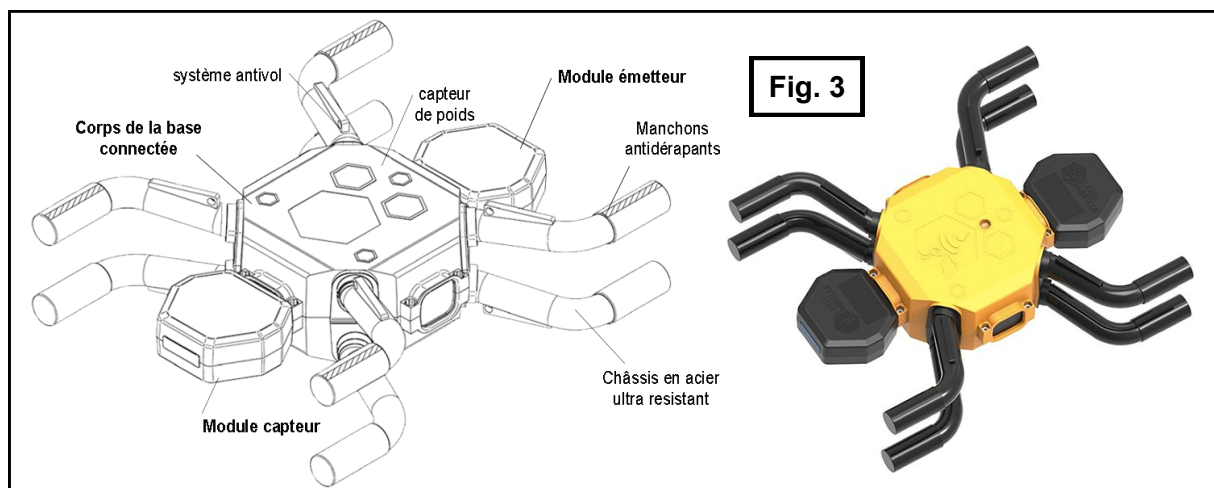
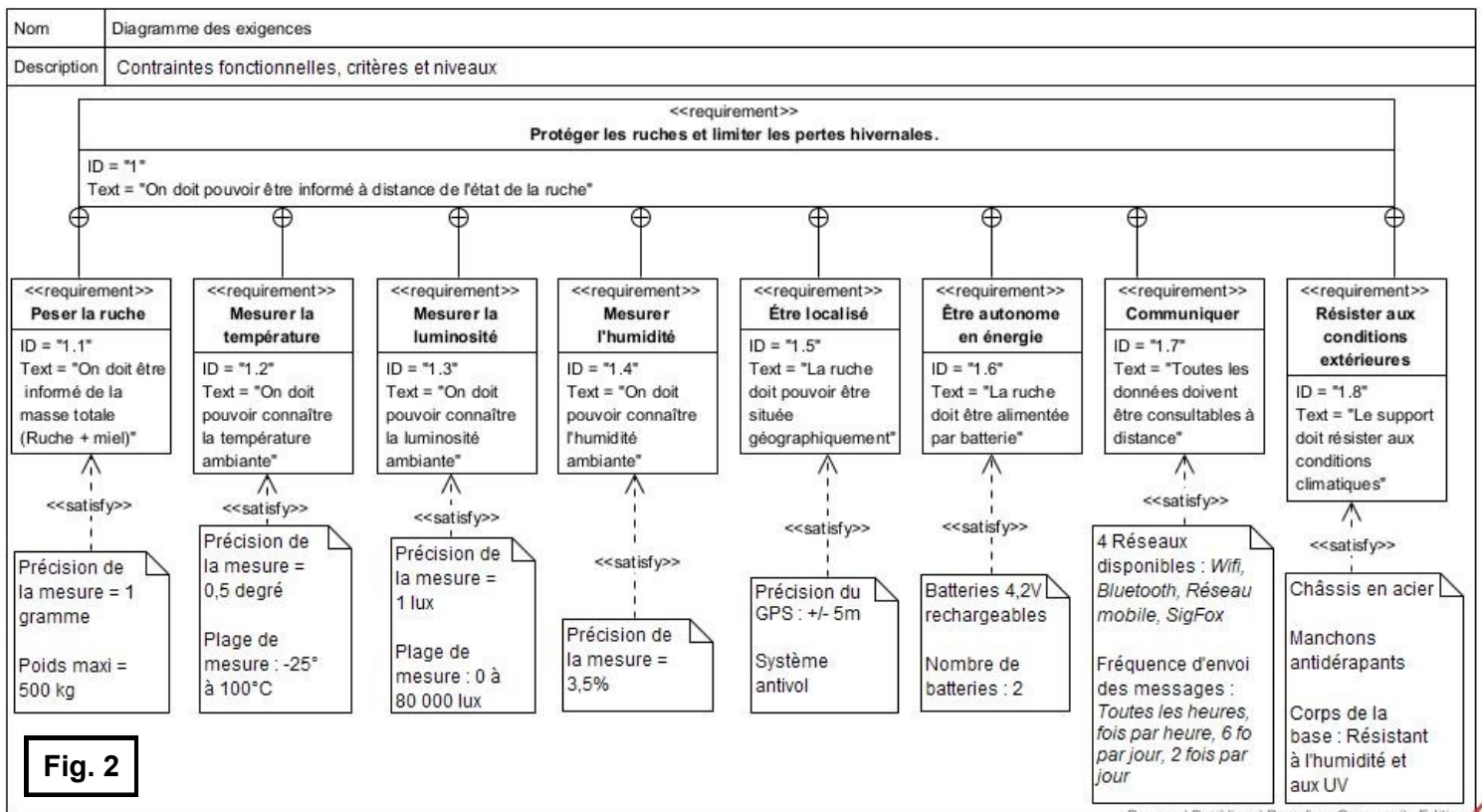
/ 1 pt

1.3 D'après le diagramme des exigences (**Fig. 2**), indiquer la fonction du système permettant à un apiculteur de connaître la quantité de miel produite.

/ 1 pt

1.4 D'après le diagramme des exigences (**Fig. 2**) et la description des éléments du support (**Fig. 3**), indiquer la fonction du système correspondant à l'élément **Module émetteur**.

/ 1 pt



2. Choisir un matériau

Le support, qui doit **résister aux conditions extérieures**, comporte des **manchons antidérapants** mous - afin d'éviter le glissement de la ruche sous l'effet du vent, par exemple - et un **corps de la base** qui doit être étanche à l'humidité et aux UV afin de protéger les composants électroniques internes (**Fig. 2**).

On doit choisir parmi 6 matériaux « plastiques » polymères ou élastomères disponibles (ABS, CA, PEEK, PC, PTFE, PVC), ceux susceptibles de convenir pour fabriquer les **manchons** et le **corps de la base**. En possession des tableaux de choix des matériaux (**Fig. 4**) :

/ 1 pt

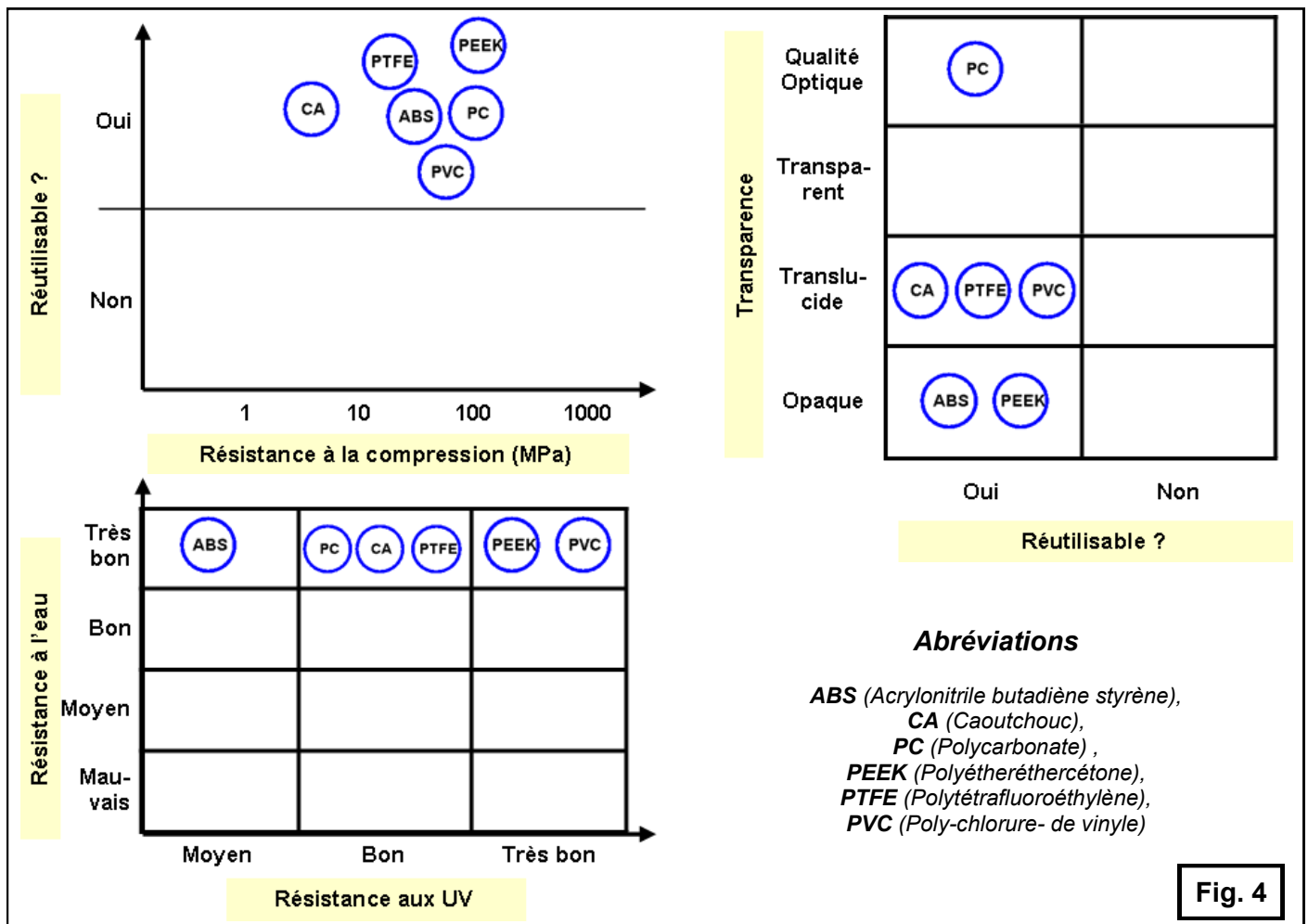
2.1 Indiquer le nom du matériau le plus adapté pour le corps de la base. Justifier votre choix.

/ 2 pts

/ 1 pt

2.2 Indiquer le nom du matériau le plus adapté pour les manchons. Justifier votre choix.

/ 2 pts

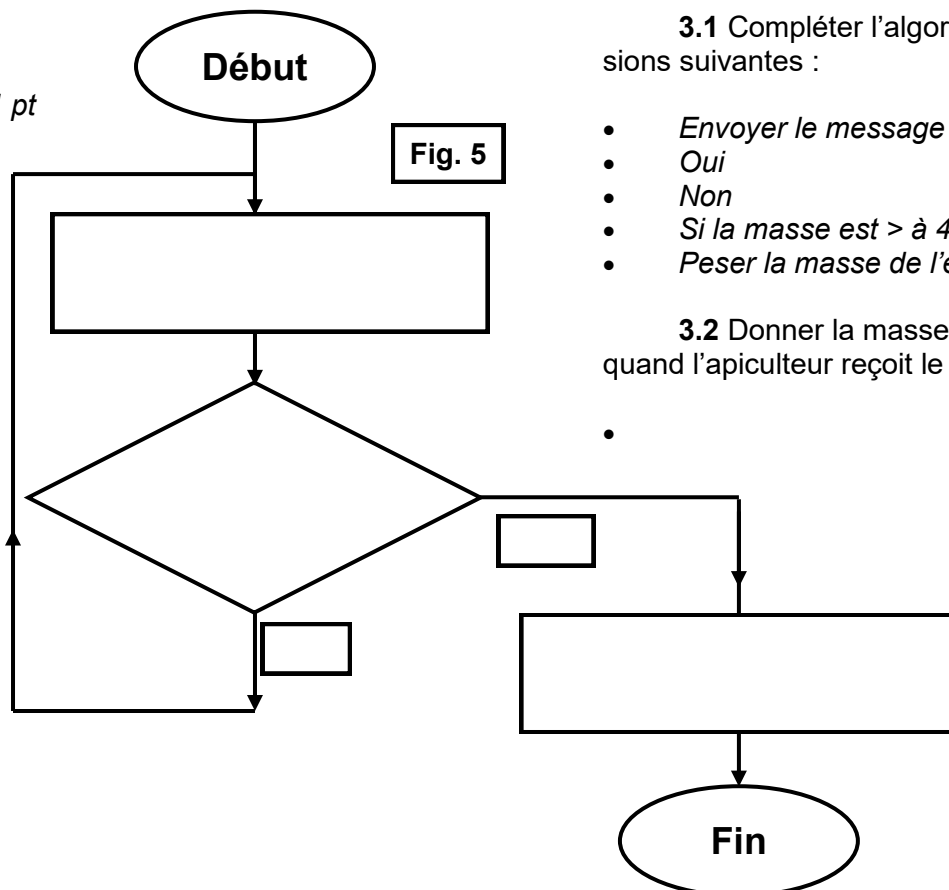


3. Peser la ruche

A la mise en service de la ruche - masse initiale de 20 kg - une colonie de 30000 abeilles est introduite - masse équivalant à 3kg - produisant chaque jour, une certaine quantité de miel. Le support connecté envoie à l'apiculteur un message (Email, SMS ...) quand la masse de miel produit est importante et qu'il doit être récolté.

/ 2,5 pts

/ 1 pt



3.1 Compléter l'algorithme (Fig. 5) par les 5 expressions suivantes :

- Envoyer le message « Miel à récolter »
- Oui
- Non
- Si la masse est > à 48 kg
- Peser la masse de l'ensemble

3.2 Donner la masse de miel produit par les abeilles quand l'apiculteur reçoit le message.

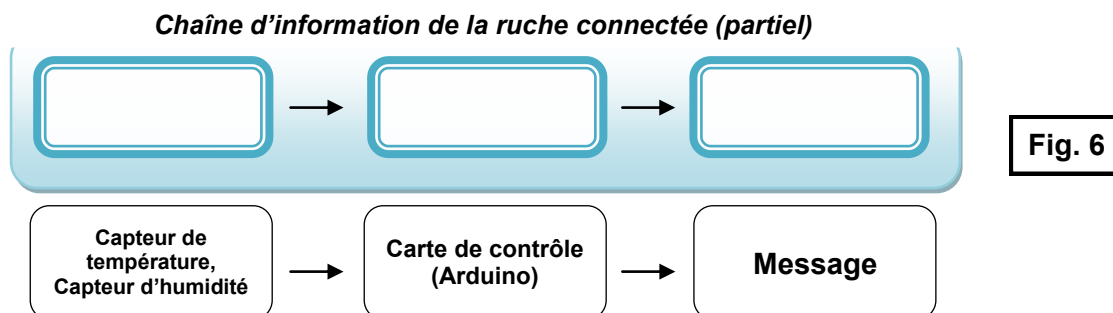
•

4. Mesurer la température et l'humidité

Afin d'étudier le comportement des abeilles, la ruche connectée envoie très régulièrement les données climatiques (Humidité, température) sous forme de messages.

4.1 Compléter la chaîne d'information (Fig. 6) par les fonctions réalisées par chaque famille de composants.

/ 3 pts

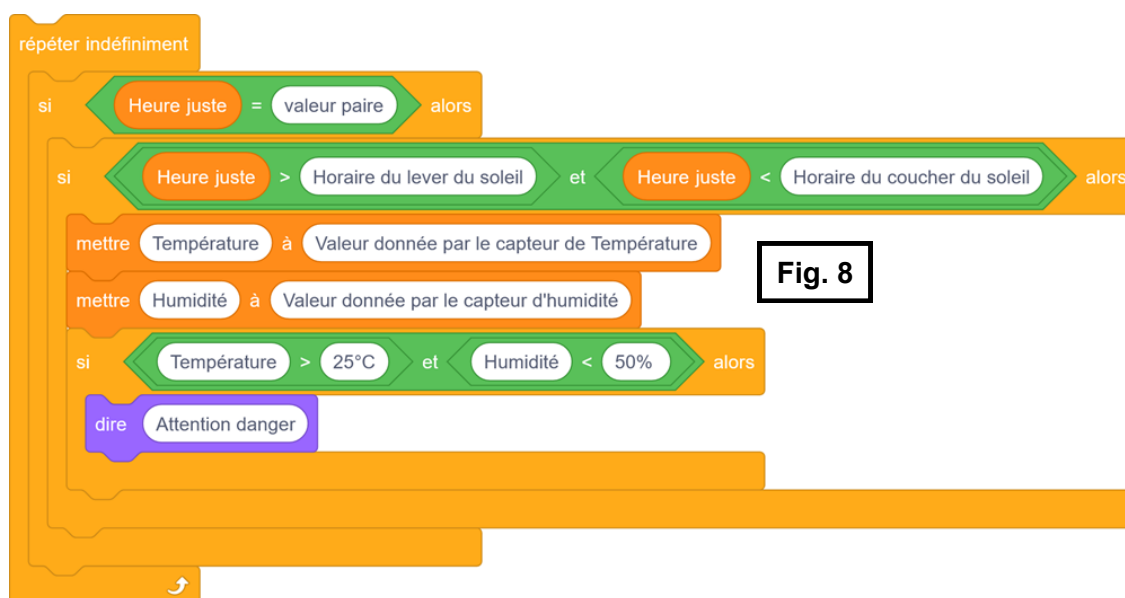


Comme tout être vivant, si l'abeille a besoin des rayons du soleil pour s'épanouir, elle a aussi besoin d'eau. Cette eau qui lui est nécessaire ne doit pas lui être apportée uniquement sous sa forme liquide, mais aussi lorsqu'elle est présente dans l'air : c'est-à-dire de l'humidité ambiante. L'apiculteur doit être alerté en cas de situation météorologique éventuellement dangereuse pour sa colonie.

Le tableau (Fig. 7) donne les valeurs de température et d'humidité pour la journée du 16 juin 2021 (Lever du soleil : 5H39 - Coucher du soleil : 21H57)

Fig. 7

Heures juste	Température °C	Humidité ambiante
0 H	18	68
1 H	18,4	75
2 H	17,9	77
3 H	17,3	80
4 H	17,4	76
5 H	16,7	78
6 H	17,9	74
7 H	19,8	69
8 H	21,9	65
9 H	23,4	63
10 H	25,5	60
11 H	27	51
12 H	27,2	52
13 H	28,2	45
14 H	29,4	43
15 H	29,7	41
16 H	30	42
17 H	30	44
18 H	29,8	43
19 H	28,6	50
20 H	27,7	54
21 H	26,1	61
22 H	25,3	63
23 H	24,6	64



/ 1,5 pts

4.2 En possession de l'extrait de programme (Fig. 8), donner le nombre de messages « Attention danger » envoyé à l'apiculteur. Justifier votre réponse :

/ 1,5 pts

Source : <https://www.infoclimat.fr/>

5. Rendre autonome en énergie.

Une batterie alimente les éléments électroniques du support. L'apiculteur devra alors régulièrement se rendre au collège afin de la remplacer lorsqu'elle n'aura plus suffisamment d'énergie.

Pour éviter les déplacements, on souhaite rendre l'ensemble autonome en énergie grâce à un panneau photovoltaïque (solaire) placé au sommet de la ruche, et une batterie permettant de stocker l'énergie accumulée en journée (**Fig. 9**).

La quantité d'énergie électrique produite par un panneau photovoltaïque varie essentiellement en fonction de trois paramètres :

- La luminosité au cours de la journée ;
- L'orientation du panneau vers le soleil ;
- L'inclinaison du panneau par rapport au sol.

Des relevés de production électrique d'une installation de panneaux photovoltaïques située à Saint-Amand les eaux montrent l'influence des deux derniers paramètres (**Fig. 10**). Les pourcentages indiquent l'efficacité du système.

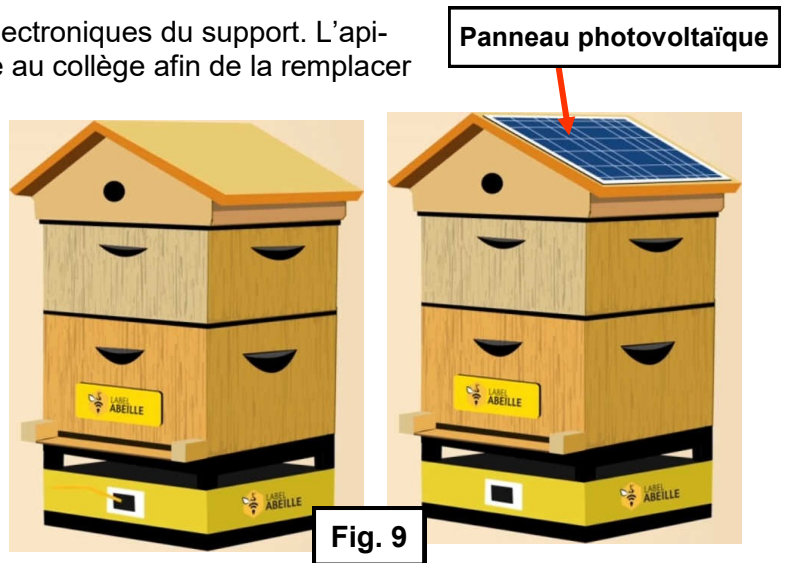
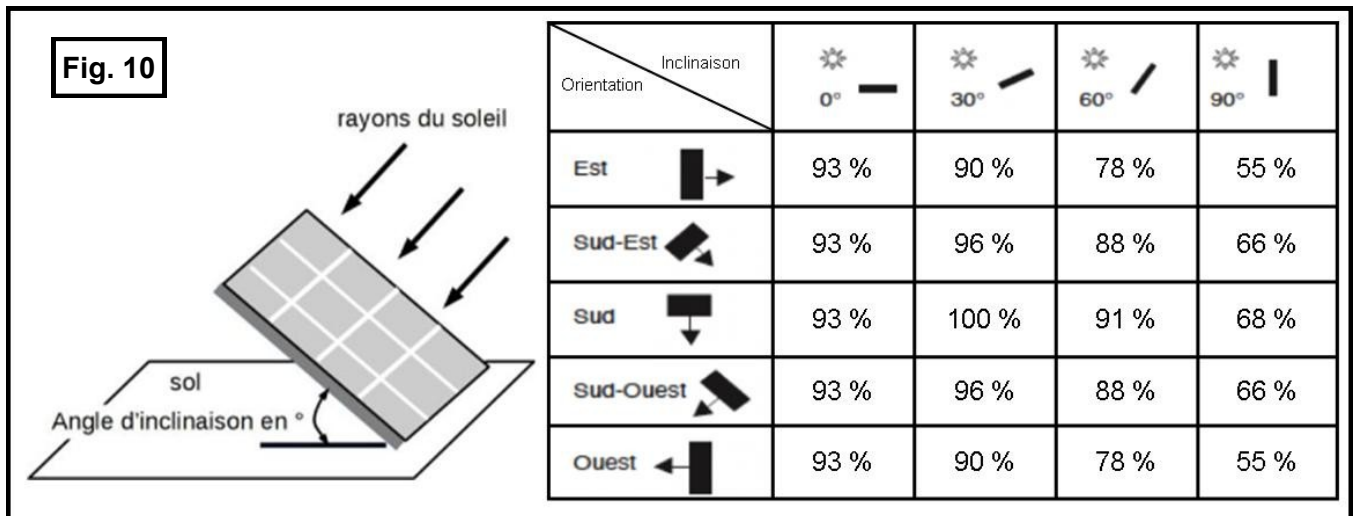


Fig. 9



5.1 Indiquer l'orientation et l'inclinaison optimales du panneau pour alimenter le support et la batterie.

/ 2 pts

Orientation	
Inclinaison	

5.2 Plus généralement, indiquer l'inclinaison peu recommandée pour un panneau photovoltaïque

/ 1,5 pts

Inclinaison	
--------------------	--

6. Communiquer

Le club **Colibri** du collège souhaite installer une ruche connectée près de son jardin potager, derrière le bâtiment technologie. L'apiculteur, chargé de la surveillance à distance de cette ruche et destinataire des messages envoyés par le support, habite à **Bousignies**, village situé à plusieurs kilomètres du collège (**Fig. 11**).

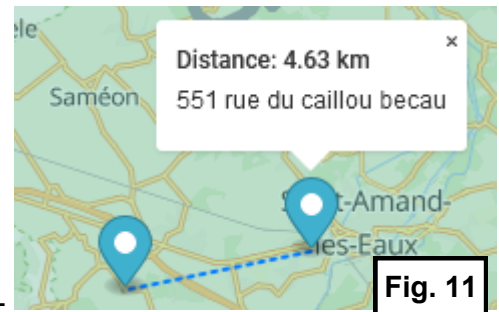


Fig. 11

Dans la ruche, 4 options de technologies de communication sans fil (Réseaux mobiles, Bluetooth, Sigfox ou WI-FI) sont disponibles.

6.1 D'après les données sur la portée des technologie sans fil (**Fig. 12**), compléter le tableau ci-dessous en choisissant la ou les technologie(s) qui convient (conviennent). Justifier votre réponse.

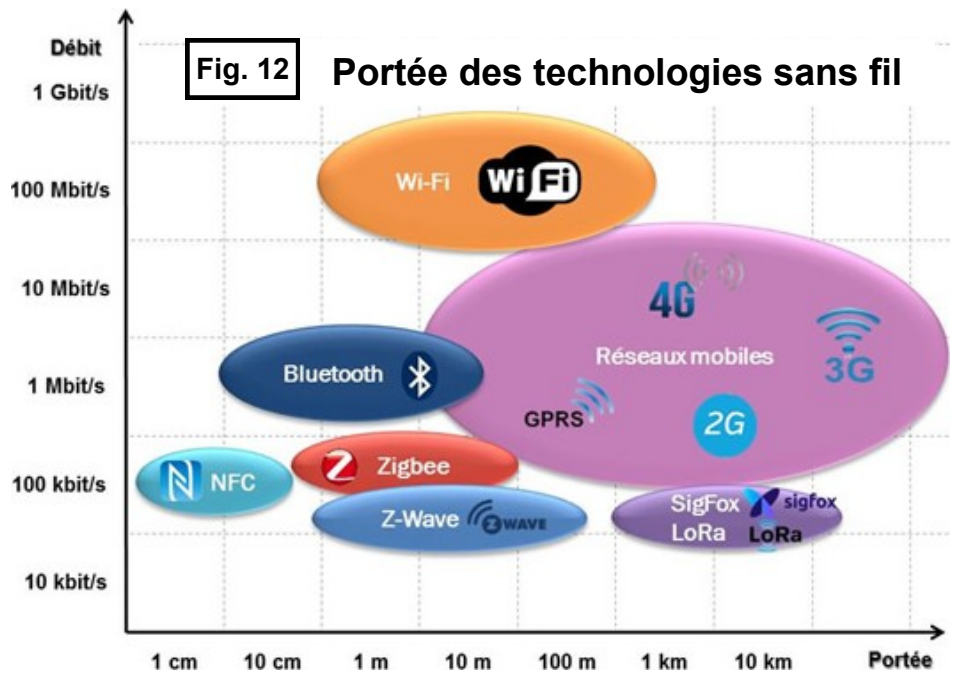


Fig. 12

Portée des technologies sans fil

Technologie	Oui ou Non ?	Justification
Sigfox		
WI-FI		
Réseaux mobiles		
Bluetooth		

/ 2 pts