

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

Toutes options

*Durée : 2 heures*

---

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

*Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées*

---

Le sujet comporte 7 pages

**N B : les documents ont été modifiés pour les besoins de l'épreuve**

---

**PREMIÈRE PARTIE : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE.....11 points**  
**DEUXIÈME PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES ..... 9 points**

---

**SUJET**

**THÈME : POMMIER ET CIDRE**

**PREMIÈRE PARTIE : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE (11 points)**

Le pommier est un arbre fruitier d'origine asiatique.

La principale production commercialisée est son fruit, la pomme. On produit aussi du cidre, boisson alcoolisée obtenue à partir de la fermentation du jus de pomme.

1. Déterminer la famille d'appartenance du pommier à partir de la planche botanique (**document 1**) et en utilisant les clefs de détermination proposées (**document 3**). Détailler chaque étape en précisant les critères retenus pour la détermination.
2. Justifier la nécessité d'identifier et de classer les êtres vivants d'un écosystème.

Le principal ravageur du pommier est le carpocapse contre lequel on peut réaliser une lutte biologique (**document 2**).

3. Identifier dans le cycle, en le justifiant, les périodes possibles d'application des phéromones.
4. Expliquer en quoi la connaissance du cycle est nécessaire à la mise en place d'une lutte biologique. Vous pouvez vous appuyer sur un ou des exemples de votre choix, autre que celui du carpocapse.
5. Pour la protection humaine et celle de l'environnement, il est conseillé de limiter l'emploi de produits phytosanitaires. Présenter les risques potentiels liés à leur utilisation à doses élevées.

Le **document 4** présente des éléments relatifs aux circuits courts.

6. Relever les avantages pour la santé humaine et pour l'environnement, des circuits courts de commercialisation de produits alimentaires.
7. Expliquer en quoi on peut considérer que ces circuits courts contribuent « au développement d'une consommation durable ».
8. Présenter d'autres comportements responsables permettant de préserver la planète. S'appuyer sur au moins trois exemples.

## DEUXIÈME PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES (9 points)

Afin de diversifier son activité, un producteur de pommes procède à une petite production artisanale de cidre.

1. Cette fabrication commence par le broyage et le pressurage de pommes permettant d'obtenir un moût. Pour broyer les pommes le producteur est amené à choisir l'un des deux broyeurs dont les caractéristiques sont données dans le **document 5**.

1.1 Nommer les unités correspondant aux symboles W, V et Hz.

1.2 Indiquer les 3 grandeurs caractéristiques correspondant à ces unités.

1.3 Il faut broyer 30 tonnes de pommes. À l'aide du **document 5**, et en utilisant vos connaissances ainsi que celles qui sont fournies, dire **quel est le broyeur dont le coût horaire est le plus économique pour effectuer cette opération**.

Pour répondre à cette question on pourra :

- Montrer que les durées de fonctionnement de chacun des deux appareils pour broyer 30 tonnes de pommes sont respectivement de 120 h et 60 h ;
- Calculer, en wattheure (W.h), l'énergie E consommée par chacun des broyeurs pour effectuer cette tâche ;
- Calculer le coût de cette opération pour les deux appareils.

**Données :** 1 tonne représente 1 000 kg. Le prix du kilowattheure est : 0,12 €.

$$P = \frac{E}{\Delta t} \text{ où } P \text{ est la puissance absorbée par le broyeur et } \Delta t \text{ est la durée de fonctionnement.}$$

2. Le moût obtenu après broyage contient une forte quantité de sucres dont les deux principaux sont le glucose et le fructose leurs formules semi-développées sont données au **document 6**.

2.1 Établir les formules brutes du glucose et du fructose.

2.2 Justifier le fait que le glucose et le fructose sont des molécules isomères.

2.3 Après les avoir reproduits sur la copie, nommer, pour chaque molécule, les deux groupes fonctionnels caractéristiques qui y sont représentés.

3. L'étape suivante est la fermentation alcoolique au cours de laquelle ces sucres sont transformés grâce à l'action de micro-organismes. Les produits sont : l'alcool (l'éthanol de formule brute  $C_2H_6O$ ) et le dioxyde de carbone de formule brute  $CO_2$ . Écrire l'équation bilan de la fermentation alcoolique.

4. On sépare le jus de pomme du reste du moût par centrifugation. La concentration molaire du sucre dans ce jus est de  $0,60 \text{ mol.L}^{-1}$ .

4.1 La masse molaire moléculaire du glucose et du fructose a pour valeur : 180 g/mol. Poser l'opération qui permet d'arriver à ce résultat.

4.2 Montrer que la concentration massique du sucre dans ce moût est de **108 g.L<sup>-1</sup>**.

4.3 Sur l'étiquette de la bouteille du cidre fabriqué prêt à la commercialisation, on peut lire :  
« alcool : **5,5% en volume**. »

À l'aide du **document 7**, et en mettant en œuvre un petit raisonnement que l'on exposera, donner la catégorie (brut, demi-sec ou doux) de ce cidre.

Pour répondre à cette question on pourra calculer la quantité de sucre (par litre) qui a été transformée en alcool et évaluer la quantité de sucres résiduels.

Masses atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  : O : 16 ; H : 1 ; C : 12

## DOCUMENT 1

### Planche botanique du Pommier commun



Pl. 112. Pommier commun. *Malus communis* Lamk.

Atlas des plantes de France, 1891

## DOCUMENT 2

### CONFUSION SEXUELLE CONTRE CARPOCAPSE



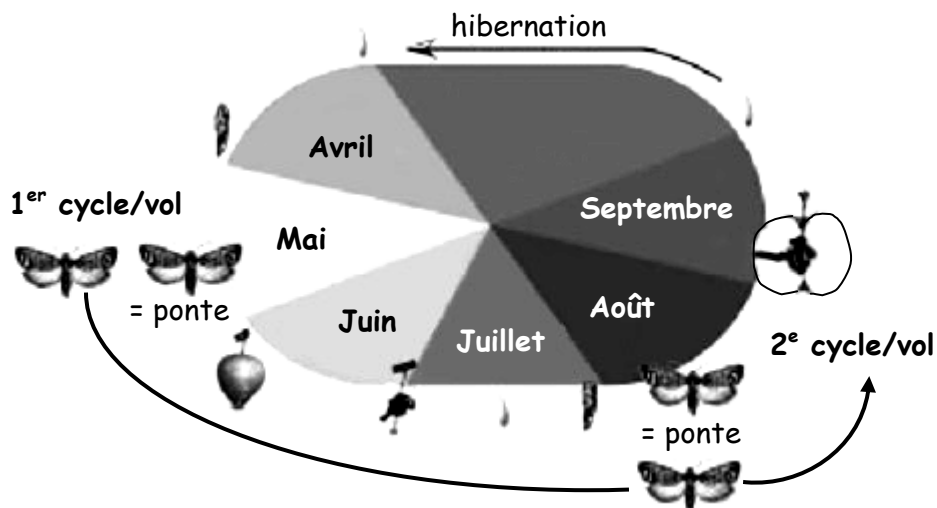
La lutte chimique contre le principal ravageur du pommier devient difficile. Devant l'apparition de résistances aux produits phytosanitaires, la lutte par confusion sexuelle apparaît comme une alternative intéressante.

Le principe : placer des diffuseurs dans le verger avant les premiers vols de papillons. Ces diffuseurs dégagent la même phéromone sexuelle (la codlémone) que celle émise par la femelle du carpopapse, pour attirer le mâle. Celui-ci est perturbé par les multiples messages qu'il reçoit et ne trouve pas sa femelle. Ainsi, l'accouplement des insectes est limité, par conséquent les pontes et les vers dans les pommes sont nettement réduits. Le cycle biologique du ravageur est interrompu avant le stade nuisible.

Cécile Vuchot

Extrait article du N° 561 | Mai 2001

### CYCLE DE DÉVELOPPEMENT DU CARPOCAPSE



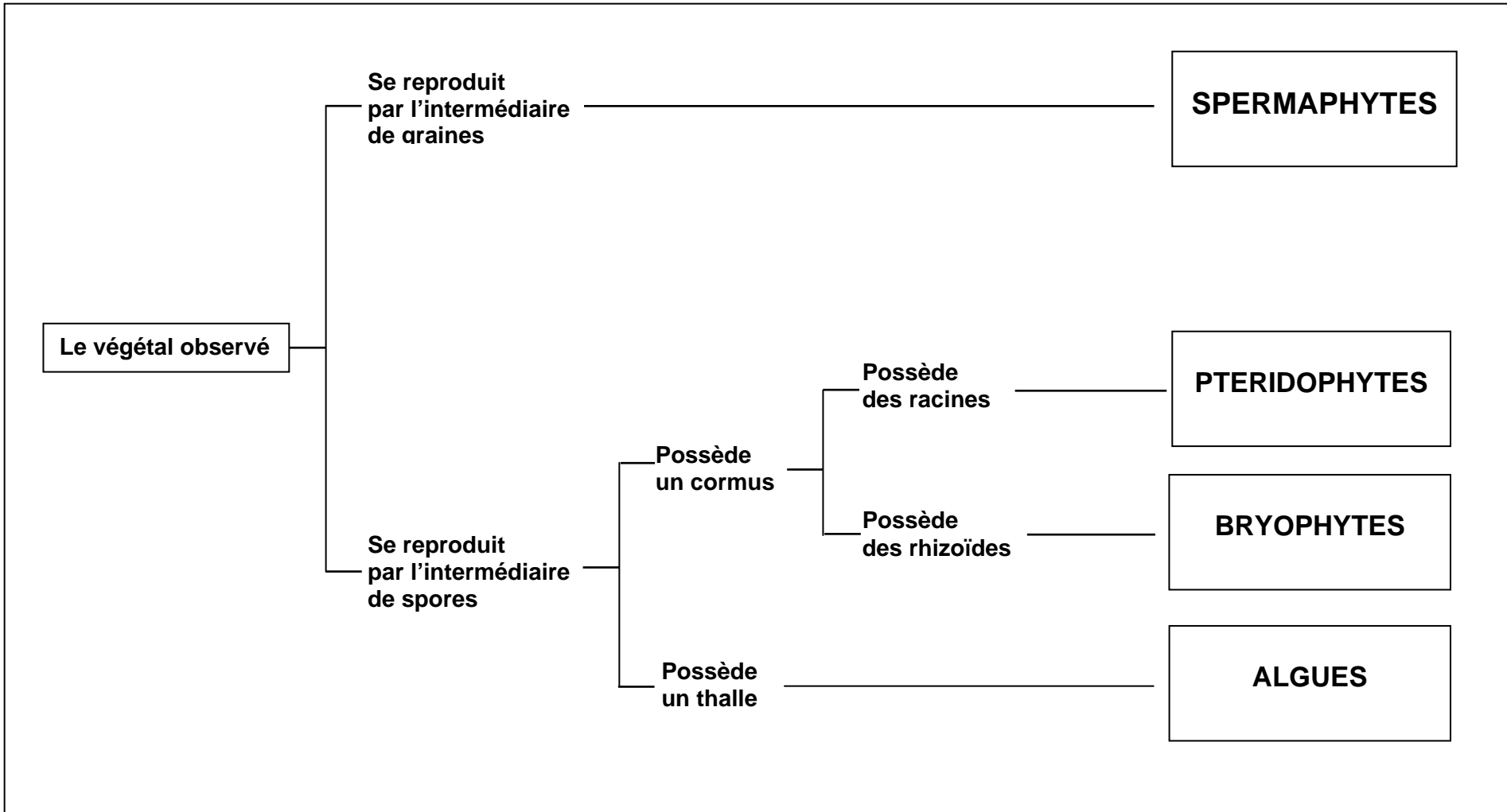
[www.p3b.fr/img/autres/carpocycle.jpg](http://www.p3b.fr/img/autres/carpocycle.jpg)

DOCUMENT 3 (1/2)

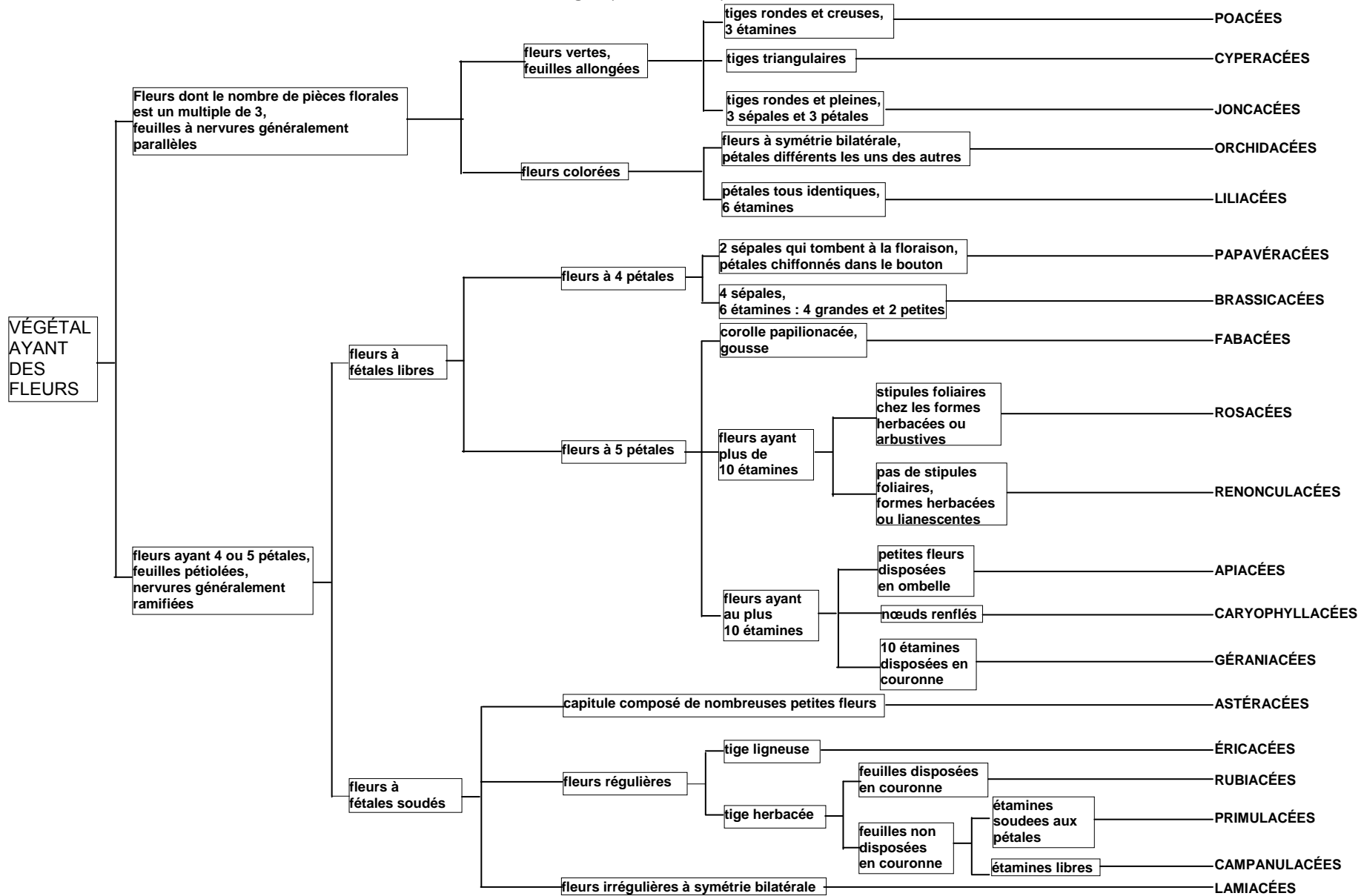
EMBRANCHEMENTS DES VÉGÉTAUX

La clé de détermination ci-dessous permet d'identifier l'embranchement auquel appartient un végétal

Clé simplifiée de détermination des végétaux



**DOCUMENT 3 (2/2)**  
**LES FAMILLES DES ANGIOSPERMES**  
 Les angiospermes comportent environ 330 familles



Source : SVT Vuibert

## DOCUMENT 4



# Agence régionale de l'environnement de Haute Normandie

## Les circuits courts alimentaires (extrait)

Dans le cadre du Grenelle Environnement, le gouvernement s'est engagé à promouvoir les produits saisonniers et de proximité. Cela contribue au développement d'une consommation durable et responsable, au maintien d'une agriculture périurbaine et à la promotion de pratiques favorables à l'environnement.

Depuis plusieurs années, les circuits courts (vente directe, AMAP ...) connaissent un succès croissant. S'agit-il d'un engouement passager ou peut-on y voir l'amorce d'un changement de société et quels sont leurs enjeux environnementaux ?

Cette relocalisation de l'économie répond aux préoccupations écologiques visant à diminuer les dépenses énergétiques. Les produits vendus en circuits courts parcourent peu de distances, nécessitent moins d'emballage et de conditionnement.



Développer les circuits courts permettrait donc de réduire l'impact écologique liés aux transports, grand producteur de CO<sub>2</sub> (émissions de gaz à effet de serre).

L'absence d'intermédiaire aboutit dans de nombreux cas à un système gagnant-gagnant : le consommateur se procure des produits frais à un tarif raisonnable tout en connaissant la traçabilité du produit.

Document modifié pour les besoins de l'épreuve

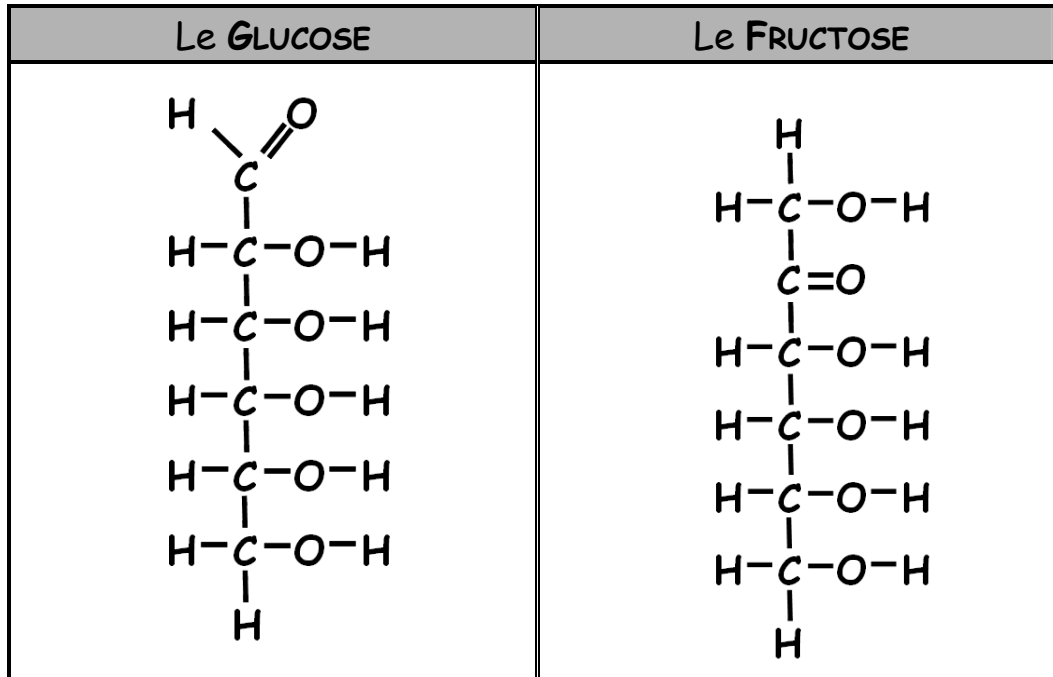
## DOCUMENT 5

### EXTRAIT DE CATALOGUE DE MATÉRIELS

Premier broyeur	Second broyeur
	
<p>Caractéristiques (lues sur la plaque) Débit : 250 kg de pommes à l'heure</p> <p>1600 W 230 V 50 Hz</p>	<p>Caractéristiques (lues sur la plaque) Débit : 500 kg de pommes / heure</p> <p>1300 W 230 V 50 Hz</p>

## DOCUMENT 6

### LES PRINCIPAUX SUCRES DANS LES MOÛTS



## DOCUMENT 7

### LE SUCRE DANS LES CIDRES

L'alcool contenu dans le cidre est issu de la fermentation alcoolique d'une partie des sucres du moût : **17 g.L<sup>-1</sup> de sucre donnent 1 % d'alcool après fermentation.**

Une mesure de cette concentration de sucres dans le moût permet, grâce à une table de correspondance, d'évaluer approximativement la teneur en sucre du produit. Même si la fermentation alcoolique transforme une bonne partie de ces sucres, la quasi-totalité des cidres de consommation contient encore des sucres, appelés sucres résiduels.

C'est sur la base du taux de sucres résiduels que sont classés les cidres dans les catégories brut, demi-sec ou doux (voir tableau ci-dessous).



Catégories	Brut	Demi-sec	Doux
Sucres résiduels	<i>Inférieure à 28 g.L<sup>-1</sup></i>	<i>Entre 28 et 42 g.L<sup>-1</sup></i>	<i>Supérieure à 42 g.L<sup>-1</sup></i>

Source : d'après <http://www.normandie.chambagri.fr/cidre/cidre-fiche-3.pdf>