

<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR</b> <b>TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS</b> <b>AGRICOLES</b>
---

## ANALYSE AGROTECHNIQUE U51

SESSION 2021

Durée : 4 heures  
Coefficient : 4

**Matériel autorisé :**

- L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
- L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue », est autorisé.

**Constitution du sujet :**

- mise en situation .....pages 2/16 à 3/16
- problématique générale et questions .....pages 3/16 à 7/16
- documents ressources 1 à 8 .....pages 8/16 à 15/16
- document réponse à rendre avec la copie .....page 16/16

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

Le sujet se compose de 16 pages, numérotées de 1/16 à 16/16.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2021
Épreuve U51 – Analyse agrotechnique	Code TAE5AAT	Page 1/16

# MISE EN SITUATION

## Données agronomiques

Monsieur Cornet, âgé de 56 ans, possède une exploitation viticole et vinicole en région Poitou-Charentes, en zone d'appellation cognac dont la superficie totale dépasse le million d'hectares. La SAU est de l'ordre de 700 000 ha, dont 79 000 à 95 % utilisés pour la production du cognac soit 75 000 ha, le reste étant utilisé pour la production de vins de table rouge ou blanc, de vin mousseux et de jus de raisin.

Cette zone de cognac est divisée en plusieurs crus selon la nature des sols. La vigne de monsieur Cornet est composée de cépages *Uniblanc* pour le cognac et de *Colombard*, *Sauvignon* et *Chardonnay* pour le vin. Elle occupe 18 hectares dont 10 pour le cognac, 2 pour le pineau, 4 pour le vin rouge, et 2 pour le vin blanc. Cette vigne est située dans les *Bois ordinaires*, dans des sols sableux, conséquence de l'érosion du Massif central.

## Données organisationnelles

L'entreprise de monsieur Cornet est une EARL avec trois employés à temps plein et quatre saisonniers pour les travaux de relevage, ébourgeonnage, épamprage et taille. Les vignes sont attenantes au chai. La zone d'appellation contrôlée des eaux-de-vie de cognac impose une conduite singulière du vignoble s'agissant de :

- la densité minimale de plantation, avec 2 200 pieds à l'hectare ;
- l'écartement maximal entre rangs de 3,50 m ;
- la typologie de la taille qui doit être annuelle sans autre préconisation.

Les vignes de monsieur Cornet ont un entre-rang de 2,80 m pour le cognac avec un entre-pied de 1,05 m ; pour le vin, c'est respectivement 2,05 m d'entre-rang et 1 m d'entre-pied avec un enherbement permanent d'un rang sur deux.

## Données techniques

Les matériels de l'exploitation sont les suivants :

- 4 tracteurs dont
  - 2 étroits de largeur 1,25 m, Renault de 55 kW - 2,2 t et Steyr 37 kW - 1,9 t ;
  - 2 de largeur 1,60 m, Zetor 51 kW - 2,7 t et Claas 58 kW - 2,7 t ;
- une charrue trisoc ;
- une herse rotative et deux broyeurs à sarments ;
- une rogneuse ;
- un pulvérisateur porté ;
- une machine à vendanger mono rang Grégoire traînée PMM de 1992. Sa vitesse d'avancement au travail est de 2,5 km·h<sup>-1</sup>, elle est équipée de deux bennes de 10 hl chacune qui ne sont remplies qu'à 75 % avant d'être vidées ;
- une remorque de 45 hl, d'une masse de 850 kg, est utilisée entre la vendangeuse et le pressoir ;
- un pressoir à plateau Vaslin datant des années 70 de 45 hl ;
- un alambic.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2021
Épreuve U51 – Analyse agrotechnique	Code TAE5AAT	Page 2/16

L'exploitation comprend les bâtiments suivants :

- un bâtiment abritant le pressoir ;
- un autre attenant, le chai de vieillissement, avec des cuves en béton pour le cognac et en inox et fibres pour le vin.

## Problématique générale et questions

Au départ en retraite de monsieur Cornet, son fils désirerait reprendre l'exploitation en diversifiant les productions. C'est dans ce contexte qu'une partie de la vendange servirait à produire du vin de qualité, en mettant en œuvre des techniques raisonnées pour diminuer à la fois les doses d'intrants et de produits phytosanitaires.

Vous êtes un technicien chargé d'accompagner l'installation de jeunes viticulteurs et vous êtes chargé d'aider monsieur Cornet et son fils à adopter de nouvelles pratiques, et à adapter les matériels utilisés pour atteindre ces objectifs.

Dans un premier temps, analyser les pratiques culturales de monsieur Cornet pour lui proposer des évolutions possibles.

**Question 1.** À l'aide du document ressource 1 page 8, expliquer pourquoi le choix de l'enherbement un inter-rang sur deux peut être conservé dans l'optique d'une production de vin. L'inter-rang enherbé est tondu régulièrement, et le non enherbé traité chimiquement.

**Question 2.** Proposer une solution alternative au désherbage chimique permettant d'entretenir l'inter-rang non enherbé. Énumérer les avantages et inconvénients de cette méthode.

**Conseillé d'investir dans un cultivateur pour la vigne destinée au vin**, monsieur Cornet ne souhaite pas pour autant investir dans de nouveaux tracteurs.

Selon :

- la vitesse d'avancement de  $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  ;
- l'effort par dent de  $4\,000 \text{ N}$  ;
- la puissance absorbée par la résistance au roulement de  $10 \text{ kW}$ .

**Question 3.** Choisir l'outil adapté et vérifier sa compatibilité avec les tracteurs disponibles, cf. document ressource 2 page 9.

**Question 4.** Quels conseils prodiguer à monsieur Cornet pour diminuer les traitements fongicides ?

**Question 5.** Étayer votre réponse précédente au regard des deux principales maladies de la vigne.

**Question 6.** Quelle disposition favorise le développement de ces maladies ?

**Question 7.** La densité de vigne (cognac & vin) de monsieur Cornet respecte-t-elle la charte de la zone d'appellation cognac ?

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2021
Épreuve U51 – Analyse agrotechnique	Code TAE5AAT	Page 3/16

## Choix du pressoir

Monsieur Cornet s'interroge sur la capacité de son installation à produire un vin de qualité. Il souhaite optimiser les temps d'arrêt d'exploitation entre la vendange et le pressage, et réduire les activités épuisantes de manutention du raisin.

Le nombre de grappes par pied est lié au nombre d'yeux laissés lors de la taille. La réglementation en impose douze. Chaque grappe pèse en moyenne 100 g, la vendangeuse ne récolte que les baies, tant et si bien que 130 kg de raisin sur pied donnent 100 litres de produit composé de baies et de jus que l'on collecte dans la benne.

**Question 8.** Combien de pieds vendangera-t-on pour remplir à 75 % les deux bennes de la vendangeuse ?

**Question 9.** Quel temps sera nécessaire à la vendangeuse pour remplir ses deux bennes, sachant que l'on estime à 20 min le temps de manœuvre et de vidage desdites bennes ?

**Question 10.** En déduire le temps nécessaire pour remplir la remorque.

**Question 11.** Selon le document ressource 8 page 15, le pressoir est-il adapté ? Justifier votre réponse.

**Question 12.** Selon le document ressource 3 page 10, quelles sont les deux principales typologies de pressoirs ?

**Question 13.** Quelles solutions technologiques seraient plus adaptées aux objectifs de Monsieur Cornet ? Justifier votre réponse.

**Question 14.** Selon le document ressource 4 page 11, « Extrait du catalogue PERA », quel est le pressoir qui conviendra le mieux ? Justifier votre réponse.

À ce type de pressoir peut être ajoutée l'option « injection de SO<sub>2</sub> ». Il est difficile de se passer de cet additif, mais monsieur Cornet envisage de réduire cet apport.

**Question 15.** À l'aide des documents ressources 4 et 5 pages 11 et 12, donner les principaux effets toxicologiques du SO<sub>2</sub> pour l'utilisateur et le consommateur. Pourquoi est-il néanmoins difficile de s'en passer ?

**Question 16.** Avec son pressoir actuel, on estime le besoin en SO<sub>2</sub> à 0,08 *litre · hl<sup>-1</sup>*. L'option SO<sub>2</sub> du nouveau pressoir en injecte 1 litre par cycle. Déterminer la quantité de SO<sub>2</sub> potentiellement économisée.

**Question 17.** Conclure sur l'intérêt d'investir dans un nouveau pressoir.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2021
Épreuve U51 – Analyse agrotechnique	Code TAE5AAT	Page 4/16

## Installation du presseur

Quel que soit le presseur choisi dans la partie précédente, l'étude retiendra le presseur à cage fermée SPC 50 de la société PERA, voir document ressource 4 page 11 « extrait catalogue PERA ».



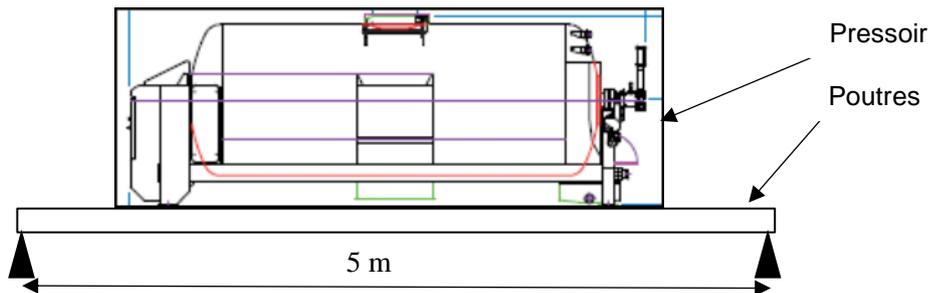
Monsieur Cornet souhaite installer son nouveau presseur en lieu et place du précédent, dans un bâtiment disposant d'une dalle suffisamment solide de 8 mètres de long et 5,50 mètres de large. Ce bâtiment, alimenté en courant triphasé avec une puissance souscrite de 12 kW, dispose également d'un compresseur.

**Question 18.** Ces conditions permettent-elles de raccorder le nouvel équipement selon le projet de monsieur Cornet ?

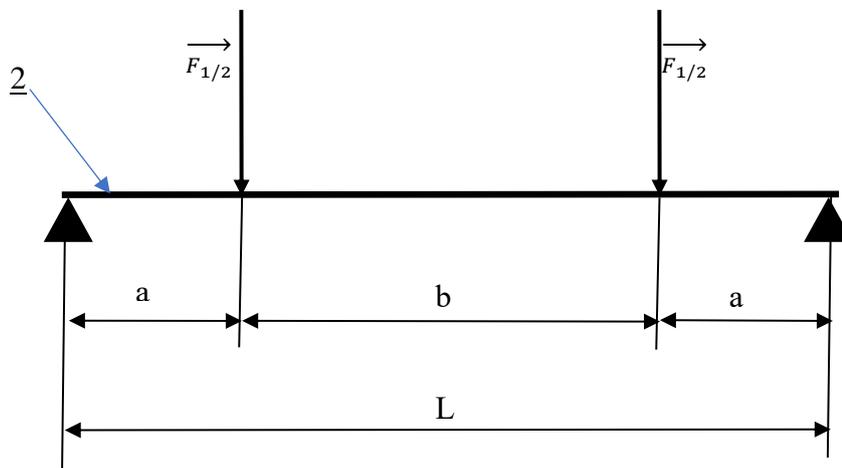
BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2021
Épreuve U51 – Analyse agrotechnique	Code TAE5AAT	Page 5/16

Pour procéder à la vidange du marc, le pressoir sera surélevé de sorte que la remorque puisse se glisser sous le pressoir. Cette manœuvre, à l'intérieur du bâtiment, exige une distance minimale de 4,50 m entre les supports du pressoir. Par mesure de sécurité, on retiendra une distance légèrement supérieure de 5 m.

Le pressoir installé longitudinalement reposera sur deux poutres, lesquelles prendront appui sur deux plots métalliques distants de 5 m. En supposant que lesdits plots ont été convenablement dimensionnés, l'étude suivante portera uniquement sur le choix des poutres.



On supposera que la charge totale se répartit équitablement sur les quatre pieds. Le pressoir repéré 1 est placé de manière équidistante entre les pieds et appuis. Le système réduit à une poutre repérée 2 sera modélisé comme suit



Avec  $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  ;  $L = 5 \text{ m}$  ;  $b = 4,06 \text{ m}$ .

**Question 19.** Déterminer la charge maximale par pied  $\overrightarrow{F_{1/2}}$  - le pressoir rempli en raisin entier.

Les poutres choisies sont des IPN de 180 en acier S275. Sachant que :

- la flèche maximale doit être inférieure à  $L \times 5.10^{-3}$  où L est la longueur de la poutre ;
- le coefficient de sécurité minimal doit être de 5 ;
- $R_e = 275$  MPa ;
- $E = 210\,000$  MPa ;
- le poids de la poutre sera négligé.

À l'aide des documents ressources 6 et 7 pages 13 et 14 :

**Question 20.** Calculer et localiser le moment de flexion maximal.

**Question 21.** Calculer la contrainte maximale.

**Question 22.** En déduire le coefficient de sécurité.

**Question 23.** Calculer la flèche maximale.

**Question 24.** Conclure quant au dimensionnement de chaque poutre.

## Mise en route et réglage du presseoir

Monsieur Cornet conservera les mêmes valeurs de pression et de cycles de pressurage qu'il avait avec l'ancien presseoir hydraulique.

**Question 25.** Selon le document ressource 8 page 15, déterminer les trois valeurs  $p_2$  de pression de pressurage qui permettront de régler le nouveau presseoir.

**Question 26.** Selon l'hypothèse de montées en pression instantanées, compléter le document réponse page 16, en représentant l'évolution temporelle de la pression du nouveau presseoir, sachant que les trois phases de pressurage dureront respectivement 40, 35 et 35 min avec 10 min pour chaque émiettage.

En guise de conclusion

**Question 27.** En mettant en exergue la prise en compte des conditions environnementales et l'écoconception des solutions suggérées, rédiger une note de synthèse des différentes préconisations livrées à monsieur Cornet et son fils.

BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2021
Épreuve U51 – Analyse agrotechnique	Code TAE5AAT	Page 7/16

## Les techniques de l'enherbement

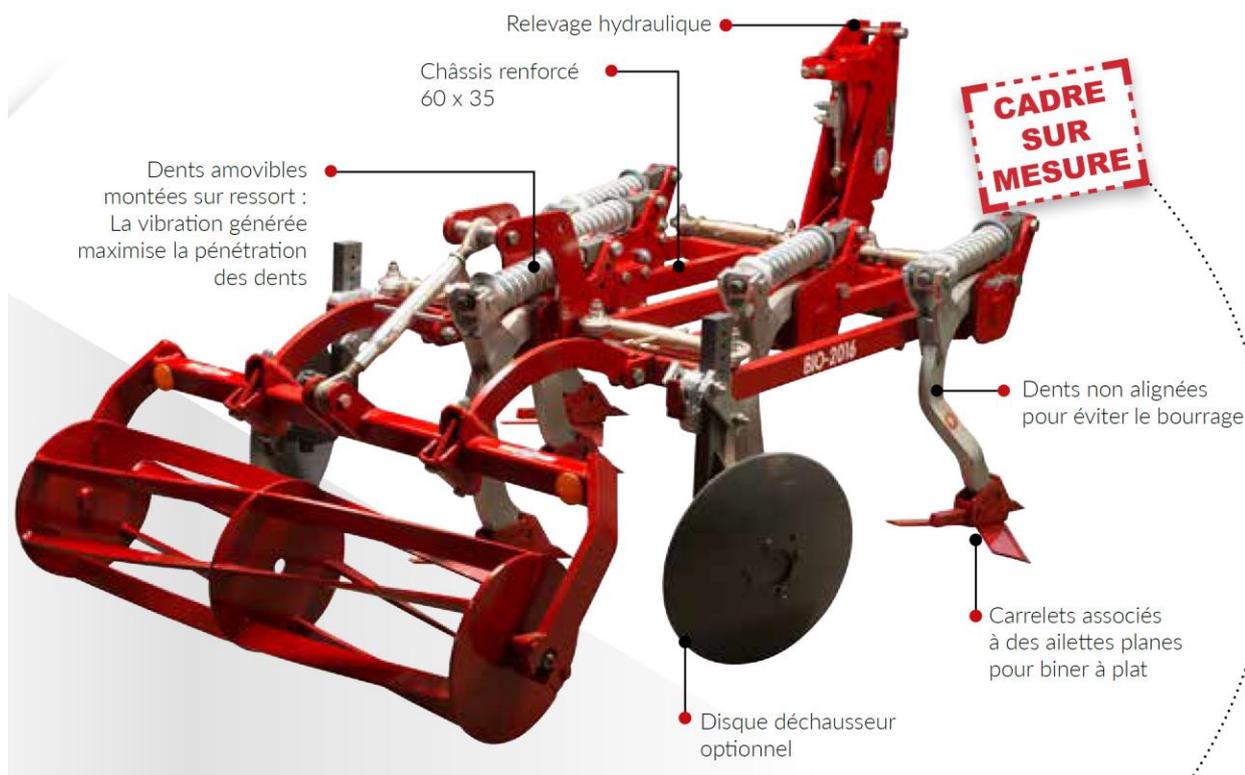
	Avantages	Inconvénients
Pas d'enherbement	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ L'entretien du sol peut être non chimique mais plus coûteux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pas de concurrence pour la vigne trop vigoureuse et sujette aux maladies</li> <li>➤ Portance du tracteur faible</li> <li>➤ Travail du sol qui demande plus de puissance que le broyage d'herbe</li> <li>➤ Désherbage souvent chimique car le plus économique</li> </ul>
Enherbement un inter rang sur deux	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concurrence qui réduit la vigueur de la vigne et son rendement mais améliore l'état sanitaire et la qualité de la vendange</li> <li>➤ Pas de travail du sol un rang sur deux</li> <li>➤ Le rang enherbé augmente la portance et la porosité du sol avec un ruissellement limité</li> <li>➤ Entretien mécanique du rang enherbé par broyage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Passages fréquents, jusqu'à cinq tontes annuelles, pour entretien du rang enherbé (coûts/main-d'œuvre)</li> <li>➤ Coût total de l'enherbement (implantation + entretien environ 300 euros/ha/an)</li> </ul>
Enherbement total	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pas de travail du sol que du broyage</li> <li>➤ Sol plus poreux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Risque d'affaiblissement de la vigne par trop de concurrence</li> <li>➤ Compromet le potentiel aromatique du vin lié à une carence azotée</li> </ul>

## Extrait du catalogue Gard Potelier

# BIO 2016

### POUR UN DÉSHERBAGE MÉCANIQUE DU RANG

Avec ses dents amovibles à ressort non alignées les unes aux autres. Bio 2016 est le partenaire idéal pour désherber rapidement et efficacement l'espace inter-rang.



code	type	Dents	rouleau	largeur de travail pointe à pointe (m)	largeur de vigne conseillée (m)
0037043	BIO 2016-5	5	FIXE	1,2	1,80 à 2,20
0037044	BIO 2016-7	7	FIXE	1,4	2,25 à 2,50
0037045	BIO 2016-9	9	FIXE	1,8	2,50 à 3,00

Code	Options
1037006	Ens 2 disques anti projection avec brides (bio . 3000. 3012)
1037012	Plus value aile de 500
0402012000	Corps TU - bio droit équipé
0402012100	Corps TU - bio gauche
040201999	Montage cote de melon unitaire
1037022	Plus value rouleau extensible
1006072	Rouleau a pointe

## Les différents types de pressoirs



Capacité de 20 à 600 hl  
Temps de cycle de 2 h 45 à 4 h 45  
Pressurage ouvert ou fermé

(Source : Wikipédia)



Capacité de 0,5 à 30 hl  
Temps de cycle de 2 h à 4 h, si seconde pressée, décompactage manuel du marc  
Pressurage ouvert

(Source : site internet Champagne TARLANT)

## Caractéristiques des presses PERA

### Extrait du catalogue PERA

CAGE FERMÉE SPC 20-150																
Modèles	A	B	C	D	E	Nbre de portes	Ø Entrée axiale	Poids (kg)	Volume cuve (hl)	Capacité en Raisin entier* (kg)	Capacité en Raisin égrappé* (kg)	Capacité en marc cuvé* (kg)	Temps d'épuisement	Temps de vidange	Puissance de base (kW)	Puissance avec Compresseur intégré (kW)
SPC 20	2,85	1,6	1,5	1,75	0,56	1	0,12	1 100	20	1 800	5 000	6 000	1h20-2h10	15-20 min	N/A	5,95
SPC 30	2,85	1,6	1,5	1,75	0,83	1	0,12	1 300	30	2 800	7 500	9 000	1h20-2h10	15-20 min	N/A	5,95
SPC 40	4,1	1,8	2	2,25	0,6	1	0,12	2 100	40	3 600	10 000	12 000	1h20-2h10	15-20 min	N/A	10,6
SPC 50	5,1	1,8	2	2,25	0,6	1 ou 2	0,12	2 350	50	4 500	12 500	15 000	1h20-2h10	15-20 min	N/A	10,6
SPC 65	4,7	2,2	2,4	2,5	0,6	1 ou 2	0,12	2 700	67	6 000	16 750	20 000	1h20-2h20	15-20 min	6,35	13,45
SPC 80	5,2	2,2	2,4	2,5	0,6	1 ou 2	0,12	2 900	80	7 200	20 000	24 000	1h20-2h20	15-20 min	6,35	14,25
SPC 110	5,35	2,35	2,55	2,8	0,6	1 ou 2	0,15	4 350	110	10 000	27 500	33 000	1h20-2h20	15-20 min	11,25	26,1
SPC 150	6,85	2,35	2,55	2,8	0,6	1 ou 2	0,15	4 650	150	14 000	37 500	45 000	1h20-2h20	15-25min	11,25	26,1

## Utilisation du so<sup>2</sup>

### ENOXY + POUR UNE PROTECTION OPTIMALE DES MOÛTS



Ce système permet d'injecter automatiquement une solution d'anti-oxydant au cours des émiettements, d'en réduire globalement les doses par un fractionnement tout au long de l'extraction des jus, et d'en augmenter l'efficacité.

Ce procédé est basé sur le principe du fractionnement de l'apport d'anti-oxydant tout au long de l'extraction des jus. L'apport fractionné signifie une quantité moindre introduite plus fréquemment. L'introduction dans le presseur à très petite dose bloque ainsi l'activité enzymatique PPO (polyphénol oxydase).

Les avantages de ce système sont nombreux :

- Meilleure intensité aromatique des jus
- Utilisation possible avec du SO<sub>2</sub> :
  - Diminution des risques : moins d'erreur
  - Dosage adapté et progressif
  - Meilleure efficacité du SO<sub>2</sub>
  - Diminution des doses de SO<sub>2</sub>
- Système intégré au presseur
- Préservation du glutathion
- Production plus importante de thiols
- Fin de presse mieux préservée
- Couleur protégée
- Simplicité et efficacité
- Polyvalence du presseur préservée
- Pas de dépréciation en cas de revente
- Système compact



Enoxy+ : pompe doseuse



Buse d'injection d'anti-oxydant

### Pourquoi ajouter du soufre dans le vin ?

Le dioxyde de soufre  $\text{SO}_2$  est l'additif chimique le plus utilisé dans l'élaboration du vin et le plus controversé. Il a pour propriétés d'inhiber ou de tuer certaines levures et bactéries jugées inutiles et de protéger le vin de l'oxydation.

Le dioxyde de soufre est utilisé à différentes étapes de la vinification et le vin fini en contient sous la forme de sulfites.

On trouve des sulfites dans tous les êtres vivants et même les vins non soufrés en contiennent en infimes quantités. Ils peuvent potentiellement provoquer des réactions allergiques sévères.

Il ne faut pas confondre le dioxyde de soufre avec la poudre de soufre jaune que l'on pulvérise sur les vignes pour les protéger de l'**oidium** qui est aussi utilisé en viticulture biologique.



**DIOXYDE DE SOUFRE**

**Danger**

- H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves
- H331 - Toxique par inhalation

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.  
231-195-2

### Toxicité du $\text{SO}_2$

Pour différentes substances dangereuses, le ministère du Travail a établi des valeurs admises de concentration dans les atmosphères de travail. Pour le  $\text{SO}_2$ , il existe une valeur limite d'exposition (VLE\*) égale à 5 ppm, valeur dont le respect permet d'éviter le risque d'effets toxiques immédiats ou à court terme.

La valeur moyenne d'exposition (VME\*\*) est fixée à 2 ppm, elle est destinée à protéger les utilisateurs des effets à terme mesurés sur une durée d'un poste de 8 heures. À titre d'exemple, la VLE du  $\text{CO}_2$  est de 30 000 ppm et sa VME de 5 000 ppm. Ce qu'il faut bien retenir de ces chiffres c'est que le  $\text{SO}_2$  est toxique à très faible concentration. Le  $\text{SO}_2$  étant perceptible par l'homme dès 1 ppm, on peut estimer qu'il y a déjà des effets toxiques dès qu'il est perçu par l'utilisateur.

\*La valeur limite d'exposition (VLE) est la valeur admissible pendant une période n'excédant pas 15 minutes. Cette valeur ne doit jamais être dépassée.

\*\*La valeur moyenne d'exposition (VME) est la valeur limite mesurée sur une période de 8 heures.

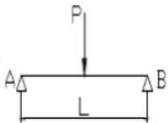
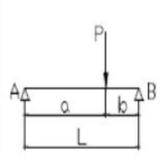
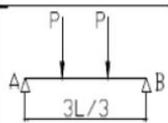
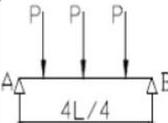
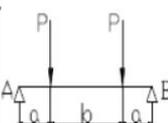
BTS TECHNIQUES ET SERVICES EN MATÉRIELS AGRICOLES		Session 2021
Épreuve U51 – Analyse agrotechnique	Code TAE5AAT	Page 12/16

Formulaire de RDM

Contrainte en flexion :  $\sigma_{maxi} = \frac{Mf_{maxi}}{I_y} \times \frac{h}{2}$

Condition de résistance :  $Rpe = \frac{Re}{s}$  avec  $\sigma_{maxi} \leq Rpe$

FORMULAIRE DES POUTRES

Cas de charges	Réactions aux appuis	Moment maximum	Flèche L en m h en mm $\sigma$ en DaN·mm <sup>-2</sup>	Flèche à l/2
	$R_A = R_B = \frac{P}{2}$	$M_{L/2} = \frac{PL}{4}$	$0,79 \frac{\sigma L^2}{h}$	$\frac{PL^3}{48EI}$
	$R_A = \frac{Pb}{2}$ $R_B = \frac{Pa}{2}$	$M_{L/2} = \frac{Pb}{2}$ a>b		$\frac{-Pb}{27EIL} \sqrt{3(L^2 - b^2)^3}$
	$R_A = R_B = P$	$M_{L/2} = \frac{PL}{3}$	$1,01 \frac{\sigma L^2}{h}$	$\frac{23PL^3}{648EI}$
	$R_A = R_B = \frac{3P}{2}$	$M_{L/2} = \frac{PL}{2}$	$0,84 \frac{\sigma L^2}{h}$	$\frac{19PL^3}{384EI}$
	$R_A = R_B = 2P$	$M_{L/2} = \frac{3PL}{5}$	$\frac{\sigma L^2}{h}$	$\frac{63PL^3}{1000EI}$
	$R_A = R_B = P$	$M_{L/2} = Pa$	$\frac{\sigma L^2}{h}$	$\frac{Pa(3L^2 - 4a^2)}{24EI}$

# Document ressource 7

## Poutrelles normales européennes

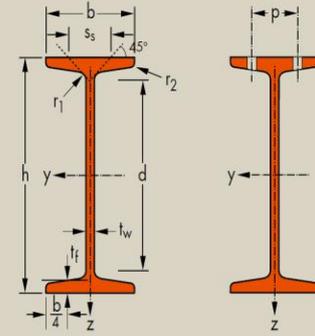
Inclinaison des ailes: 14%  
 Dimensions: IPN 80 - IPN 550 DIN 1025-1: 1995, NF A 45-209: 1983  
 IPN 600 DIN 1025-1: 1963  
 Tolérances: EN 10024: 1995  
 Etat de surface: conforme à EN 10163-3: 2004, classe C, sous-classe 1

## European standard beams

Flange slope: 14%  
 Dimensions: IPN 80 - IPN 550 DIN 1025-1: 1995, NF A 45-209: 1983  
 IPN 600 DIN 1025-1: 1963  
 Tolerances: EN 10024: 1995  
 Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

## Europäische Normalträger

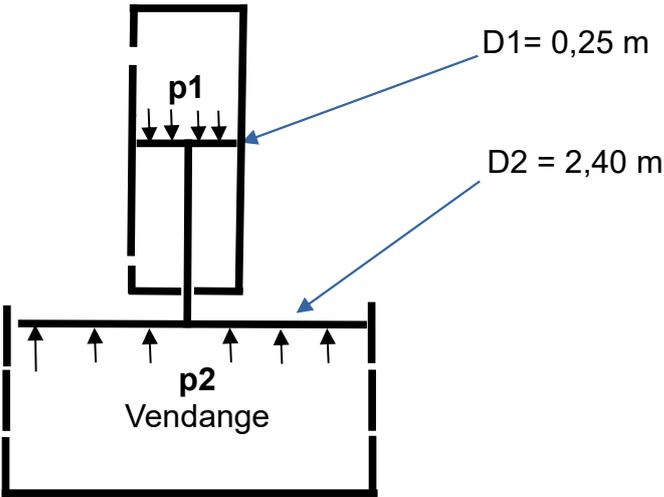
Flanschneigung: 14%  
 Abmessungen: IPN 80 - IPN 550 DIN 1025-1: 1995, NF A 45-209: 1983  
 IPN 600 DIN 1025-1: 1963  
 Toleranzen: EN 10024: 1995  
 Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1



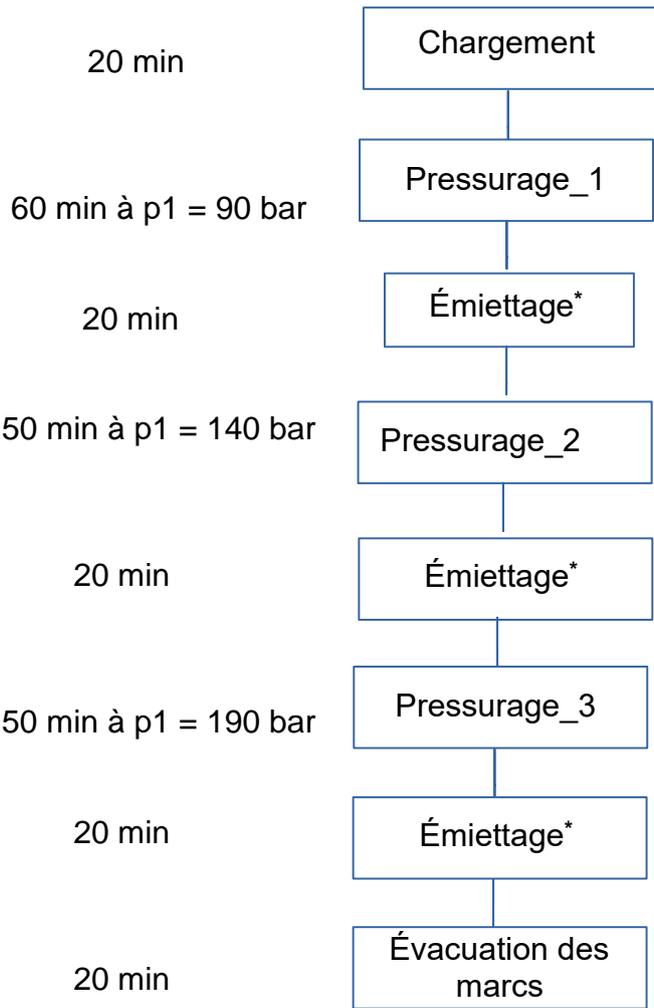
Désignation Designation Bezeichnung	Dimensions Abmessungen							Dimensions de construction Dimensions for detailing Konstruktionsmaße					Surface Oberfläche	
	G	h	b	t <sub>w</sub>	t <sub>f</sub>	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	A	d	∅	p <sub>min</sub>	p <sub>max</sub>	A <sub>L</sub>	A <sub>C</sub>
kg/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup> x10 <sup>2</sup>	mm		mm	mm	m <sup>2</sup> /m	m <sup>2</sup> /t
IPN 80*	5,94	80	42	3,9	5,9	3,9	2,3	7,57	59	-	-	-	0,304	51,09
IPN 100*	8,34	100	50	4,5	6,8	4,5	2,7	10,6	75,7	-	-	-	0,370	44,47
IPN 120*	11,1	120	58	5,1	7,7	5,1	3,1	14,2	92,4	-	-	-	0,439	39,38
IPN 140*	14,3	140	66	5,7	8,6	5,7	3,4	18,2	109,1	-	-	-	0,502	34,94
IPN 160*	17,9	160	74	6,3	9,5	6,3	3,8	22,8	125,8	-	-	-	0,575	32,13
IPN 180*	21,9	180	82	6,9	10,4	6,9	4,1	27,9	142,4	-	-	-	0,640	29,22
IPN 200*	26,2	200	90	7,5	11,3	7,5	4,5	33,4	159,1	-	-	-	0,709	27,04
IPN 220*	31,1	220	98	8,1	12,2	8,1	4,9	39,5	175,8	M 10	50	56	0,775	24,99
IPN 240*	36,2	240	106	8,7	13,1	8,7	5,2	46,1	192,5	M 10	54	60	0,844	23,32
IPN 260*	41,9	260	113	9,4	14,1	9,4	5,6	53,3	208,9	M 12	62	62	0,906	21,65
IPN 280*	47,9	280	119	10,1	15,2	10,1	6,1	61,0	225,1	M 12	68	68	0,966	20,17

Désignation Designation Bezeichnung	Valeurs statiques / Section properties / Statische Kennwerte												Classification EN 1993-1-1: 2005				EN 10025-2: 2004	EN 10025-4: 2004	EN 10225:2001	
	axe fort y-y strong axis y-y starke Achse y-y						axe faible z-z weak axis z-z schwache Achse z-z						Pure bending y-y		Pure compression					
	G	I <sub>y</sub>	W <sub>ely</sub>	W <sub>ply</sub> ♦	i <sub>y</sub>	A <sub>yz</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>elz</sub>	W <sub>plz</sub> ♦	i <sub>z</sub>	s <sub>s</sub>	I <sub>t</sub>	I <sub>w</sub>	S <sub>235</sub>	S <sub>355</sub>	S <sub>235</sub>				S <sub>355</sub>
kg/m	mm <sup>4</sup> x10 <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup> x10 <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup> x10 <sup>3</sup>	mm	mm <sup>2</sup> x10 <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup> x10 <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup> x10 <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup> x10 <sup>3</sup>	mm	mm	mm <sup>4</sup> x10 <sup>4</sup>	mm <sup>6</sup> x10 <sup>9</sup>								
IPN 80	5,94	77,8	19,5	22,8	3,20	3,41	6,29	3,00	5,00	0,91	21,6	0,87	0,09	1	1	1	1	✓		
IPN 100	8,34	171	34,2	39,8	4,01	4,85	12,2	4,88	8,10	1,07	25,0	1,60	0,27	1	1	1	1	✓		
IPN 120	11,1	328	54,7	63,6	4,81	6,63	21,5	7,41	12,4	1,23	28,4	2,71	0,69	1	1	1	1	✓		
IPN 140	14,3	573	81,9	95,4	5,61	8,65	35,2	10,7	17,9	1,40	31,8	4,32	1,54	1	1	1	1	✓		
IPN 160	17,9	935	117	136	6,40	10,83	54,7	14,8	24,9	1,55	35,2	6,57	3,14	1	1	1	1	✓		
IPN 180	21,9	1450	161	187	7,20	13,35	81,3	19,8	33,2	1,71	38,6	9,58	5,92	1	1	1	1	✓		
IPN 200	26,2	2140	214	250	8,00	16,03	117	26,0	43,5	1,87	42,0	13,5	10,5	1	1	1	1	✓		
IPN 220	31,1	3060	278	324	8,80	19,06	162	33,1	55,7	2,02	45,4	18,6	17,8	1	1	1	1	✓		
IPN 240	36,2	4250	354	412	9,59	22,33	221	41,7	70,0	2,20	48,9	25,0	28,7	1	1	1	1	✓		
IPN 260	41,9	5740	442	514	10,40	26,08	288	51,0	85,9	2,32	52,6	33,5	44,1	1	1	1	1	✓		
IPN 280	47,9	7590	542	632	11,1	30,18	364	61,2	103	2,45	56,4	44,2	64,6	1	1	1	1	✓		

### Schéma de l'ancien presseur hydraulique



### Temps de cycle de l'ancien presseur



\* Émiettage manuel avec 3 personnes

**Document réponse à rendre avec la copie**

